

Zool.
5527

Beiträge
ZUR
ANATOMIE UND HISTOLOGIE
DER
HEMICEPHALEN DIPTEREN-LARVEN,
(DER GATTUNG *CTENOPHORA* MEIG.)

INAUGURAL-DISSERTATION,
ZUR ERLANGUNG
DER
philosophischen Doctorwürde,
der philosophischen Facultät
zu Göttingen

im Jahre 1871 vorgelegt

VON
HENDRIK WEYENBERGH JR.,

AUS HAARLEM,
MED. CAND. UND ARZT. MEHRERER WISSENSCHAFTLICHEN
GESELLSCHAFTEN MITGLIED.

Haarlem. — Loosjes Erben,
1872.

Zool.

552 9

Weyenbergh

1874

von

ANATOMIE UND HISTOLOGIE

von

HEMICEPHALEN DIPTEREN-LARVEN

DES HAUPTEBENSTÄMMELN

von

FRANZISKA DIPPERT

aus Berlin

an

philosophischen Doctorwürde,

der philosophischen Fakultät

zu Göttingen

am Jahre 1874 vorgelegt

von

FRANZISKA DIPPERT

aus Berlin

an der philosophischen Fakultät

zu Göttingen

Druck von Carl Neumann, Neudamm

1874

Beiträge
ZUR
ANATOMIE UND HISTOLOGIE
DER
HEMICEPHALEN DIPTEREN-LARVEN,
(DER GATTUNG *CTENOPHORA* MEIG.)

INAUGURAL-DISSERTATION,
ZUR ERLANGUNG
DER
philosophischen Doctorwürde,
der philosophischen Facultät
zu Göttingen
im Jahre 1871 vorgelegt

VON
HENDRIK WEYENBERGH JR.,
AUS HAARLEM,

MED. CAND. UND ARZT. MEHRERER WISSENSCHAFTLICHEN
GESELLSCHAFTEN MITGLIED.

Haarlem. — Loosjes Erben,
1872.



Beilage

zur

Anatomie und Histologie

von

HEMICEPHALEN DIPTEREN-LARVEN,

(der Gattung *Cyclopia* Hrnig.)

Inaugural-Dissertation,

zur Erlangung

der

philosophischen Doctorwürde,

der philosophischen Facultät

zu Göttingen

im Jahre 1871 vorgelegt

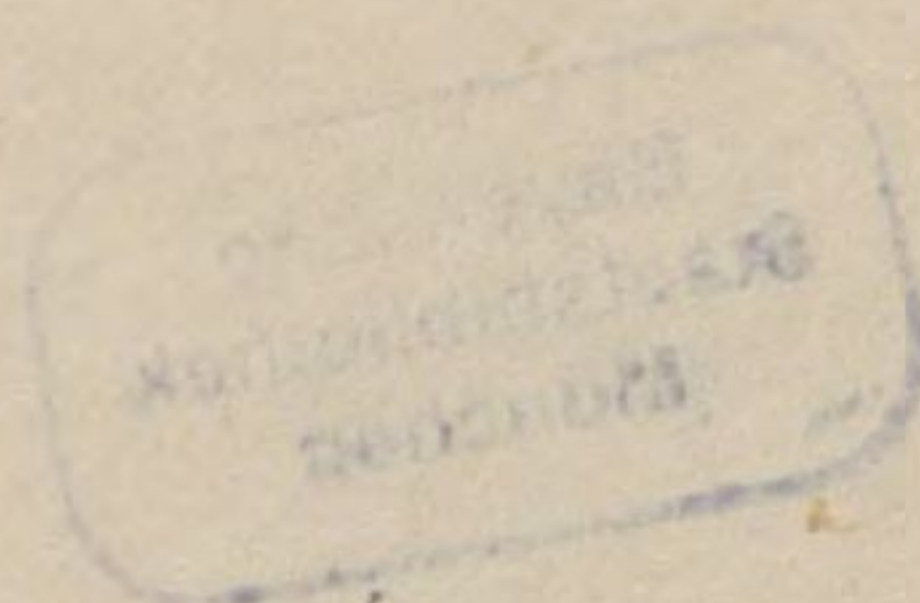


Herrn Dr. med. und Just. Raths Herrn Dr. med. und Just. Raths

Gesellschaft Mitglied

Hartmann — Hooze Eiden

1872



Seinen theuern Aeltern

VOM VERFASSER

GEWIDMET.

Seinen theueren Aeltern

VOM VERFASSER

GEWIDMET.

DIE LARVEN

DER

Gattung *Ctenophora* Meig.

DIE JAHREN

DER

Gefühlswissenschaften

Vorwort.

Am Ende meiner akademischen Studien angelangt, ist es mir eine angenehme Aufgabe den Lehrern meiner früheren und späteren Jahre mit einem Worte der Ehrerbietung und Dankbarkeit zu gedenken. — Leider sind schon einige der Gönner meiner Studien nicht mehr unter den Lebenden! — Ihr Alle, die mich habt eingeführt in die Wissenschaft, sei's ex officio, sei's, dass Ihr mir freundschaftlich und wohlwollend die Hand zur Hülfe darbotet, sage ich dafür nochmals meinen herzinnigsten Dank. Aller Namen kann ich hier nicht aufzählen, aber wenn Ihr diese Dissertation empfanget, beschau'e jeder es als ein Zeugnis, dass ich mich auch seiner erinnerte und ihm dankbar war! —

Ihren Namen, jedoch, will ich nennen, Professor HARTING, denn Vieles verdanke ich Ihrer Lehre und Ihrem humanen Verkehr. Ihr Name war es, welcher im Anfang meiner philosophischen und zoologischen Studien mich zur Utrechter Universität hinzog, und

gern hätte ich noch viel länger ihren Unterricht genießen mögen. Bleiben Sie noch lange ein Förrer der Wissenschaft und als Zoosoph eine Zierde meines Vaterlandes! —

Dieses Dankeswort sei auch den Professoren G. J. MULDER, O. VAN REES und dem hingeshiedenen guten, hülfreichen F. A. MIQUEL und allen, die mir in der Bearbeitung dieser Dissertation behülflich gewesen, ebenfalls der hochverehrten und humanen philosophischen Facultät in Göttingen im Allgemeinen und Professor Dr. C. CLAUS besonders, geweiht.

Für das, was ich Ihnen verdanke, theure Aeltern, sind alle Worte nur Klang.

Und Sie, meine Freunde, mit welchen ich die Vergnügungen der Jugend und des Studentenlebens und den Genuss der Studien getheilt, es gehe Ihnen allen wohl, und unsere Freundschaft bleibe beständig. Wenn ich von meinen Freunde spreche, gedenke ich auch Ihnen, theuerer HOFFMANN, denn unsere Freundschaft ist fast so alt als wir selbst, sie datirt schon von den ersten Jahren unserer Jugend her. Vorzüglich, seitdem wir denselben Weg auf dem Gebiet der Wissenschaften betreten haben, ist dieses Band noch inniger geworden; möge es crescendo bleiben.

G. Juli '71.

Einleitung.

Nachdem LEON DUFOUR die ersten Beiträge zur näheren Kenntniss der Dipteren-Larven geliefert hatte, machte er zugleich die Beobachtung, dass ihre äussere Form grosse Unterschiede darbietet, Unterschiede viel grösser als bis jetzt an den Larven irgend einer Insecten-Ordnung bemerkt worden sind, und auf einer grossen Verschiedenheit in Lebensart hindeuten. Es war nicht sehr schwierig mehrere Typen zu erkennen, und fast von selbst entstand seine Eintheilung in cephale und acephale Larven. Die folgende Tabelle giebt eine Uebersicht dieser Eintheilung.

I. Cephale Larven.	{	1. Mit Fühler.	
		2. Ohne Fühler.	{ a. Mit Augen. b. Ohne Augen.
II. Acephale Larven.	{	1. Conisch-cylindrische Gestalt.	{ a. Die Haut glatt, unbewaffnet, (<i>inermes</i>). b. Die Haut trägt Dornen.
		2. Deprimirt, eiförmig.	{ a. Mit seidenartigen Franzen. b. Mit einfachen Dornen.

Zum ersten Typus gehören die Larven der Tipularien (Mücken), zum zweiten alle Musciden-Larven.

Die Gattung *Ctenophora* FABR. (Kammschnake) gehört zur Familie der Tipulariae der Diptera nemocera und ist charakterisirt durch die schönen kammförmigen Fühler der Männchen und den langen Eistachel der Weibchen. Weitere Kennzeichen sind: Fühler stets dreizehn-gliedrig, beim Weibchen perlschnurförmig, Taster-Endglied verlängert. Die glänzenden Flügel sind nicht dem Abdomen aufgelegt, sondern ausgesperrt. Alle diese Insecten sind hübsche Thierformen, deren schwarze Grundfarbe durch gelbe und orangefarbige Bänder und Flecken ausgeschmückt ist.

Die Larven dieser Thiere leben in der Erde, an Baumwurzeln, in faulem Holze und anderen humusartigen Stoffen; sie gehören den schon erwähnten *Larves céphalées non oculées* von DUFOUR an, später von ihm *Larves hémicéphalées terricoles* genannt. Im Allgemeinen gehören diese Larven zu den grössten der Dipteren-Ordnung und sind für anatomische Untersuchungen sehr geeignet.

Den ganzen Winter hindurch und im Frühling kann man die Larven finden. Im Sommer kriechen die jungen Larven aus den länglichen,

gewöhnlich schwarzen Eiern, sind im folgenden Frühling völlig erwachsen und die Imagines erscheinen im Mai oder Juni.

Bis heute ist noch keine Larve dieser Gattung anatomisch untersucht, und daher habe ich diesen Gegenstand als Dissertation gewählt und meine Untersuchung nur auf die Larven beschränkt, in der Hoffnung späterhin auch die anderen Lebensstadien dieser Thiere näher zu erforschen.

Die Arten, welche ich hauptsächlich untersucht habe, sind *Ctenophora ruficornis* MEIGEN, *Ctenophora pectinicornis* LINN. und *Ctenophora bimaculata* LINN. DUFOUR hat in seine „*Recherches anatomiques et physiologiques sur les Diptères*“ nur die Larven zweier Gattungen der Familie der *Tipulariae* (HARTING) untersucht, nämlich die folgenden Arten: *Mycetophila inermis* L. (Planche II, figure 12) und *Tipula lunata* L. (Planche II, figures 13 et 14, et planche IV, figure 36). Nur die letzte Art gehört zu DUFOUR's *Larves hémicéphalées terricoles*. Wichtige Beiträge zur Kenntniss der Anatomie der Larven anderer Tipularien finden sich, obgleich nur in geringer Zahl, in der „Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie.“ In derselben hat LEYDIG (Th. III, 1851, Taf. XVI, Fig. 1—4, S. 435—451) gelie-

fert „*Anatomisches und Histologisches über die Larve von Corethra plumicornis* F., eine cephal Larve, und WEISMANN hat in seiner Monographie „*Die Metamorphose der Corethra plumicornis* F.“ (1866), einige neue histologische Data über dieses Thierchen publicirt.

Die Larven vieler anderen Arten, hauptsächlich der Gattung *Culex* L., sind mehr oder weniger durch die Beschreibungen und Abbildungen von SWAMMERDAM, SLABBER, LEEUWENHOEK und Andere bekannt, aber anatomische Beiträge fehlen fast ganz und gar. Einige Détails über das Herz und das Blut von *Corethra* theilt WAGNER in seiner Schrift über „*Blutkörperchen bei Regenwürmern, Blutegehn und Dipterenlarven*“ mit.

KÖLLIKER, ZADDACH, WEISMANN, METZNIKOW, KUPFFER und O. v. GRIMM haben ausserdem in den letzten Jahren in ihren embryologischen Studien bei Insecten, auch die embryologischen Zustände der Gattung *Chironomus* L. untersucht.

Ich habe meine Abhandlung folgendermassen eingetheilt :

- I. Die äussere Gestalt.
 - II. Die Haut.
 - III. Die Muskulatur.
 - IV. Das Nervensystem.
 - V. Die Kreislaufsorgane.
 - VI. Die Athmungsorgane.
 - VII. Die Verdauungsorgane.
 - VII. Schluss. — Comparative Betrachtungen. — Nachtrag und Erklärung der Abbildungen.
-

Ich habe meine Abhandlung folgendermaßen
eingetheilt:

- I. Die äußere Gestalt.
- II. Die Haut.
- III. Die Muskeln.
- IV. Das Nervensystem.
- V. Die Kreislauforgane.
- VI. Die Atmungsorgane.
- VII. Die Verdauungsorgane.
- VIII. Schluss. — Comparative Betrachtung.
- IX. Nachtrag und Erklärung der Abbildungen.

I. Die äussere Gestalt.

Die Larven der Gattung *Ctenophora* F. haben zwölf Glieder oder Metameren. Die allgemeine Gestalt des Körpers ist cylindrisch, am Kopfe etwas schmaler und an dem zehnten und elften Segmente am dicksten. Die Farbe wechselt von gelblich-weiss bis durchsichtig-blau ab. Die erste Farbe findet man bei *Ctenophora ruficornis* MEIG, die zweite tritt bei den anderen Arten, noch in vielen Modificationen, auf.

Die Larve der ersten Art ist die grösste dieser Gattung und gehört vielleicht zu den grössten Dipteren-Larven; im ausgewachsen Zustande ist ihre Länge reichlich 3,5 Centim. und die Dicke 6 Millim.

Die dünne Haut ist so durchsichtig, dass man die beiden Tracheen-Hauptstämme durch das Integument deutlich sehen kann, ebenso die ersten Theilungs-Aeste. An den ersten Metameren ist die Haut weniger durchsichtig. Auch der

Fettkörper und der Verdauungs-apparat ist durch die Haut sichtbar, und die mehr oder weniger blaue Farbe verdanken diese Thierchen hauptsächlich dem Inhalt des Darmes. Die Farbe des Darm-Inhaltes, und desshalb auch die Farbe des Thieres, richtet sich nach der Farbe des faulen Holzes, worin sie leben; diejenige, welche in Humus, unter Moos, u. s. w. leben, haben die dunkelste Farbe, einigermaßen der violetten Farbe der Larven der Gattung *Pachyrrhina* MACQ. näherend.

Nur an dem Kopfe und Schwanze sind appendiculaire Organe zu erwähnen.

Der Kopf besteht aus einem hornartigen, dunkelfarbigen Chitinpanzer, der völlig in die erstfolgenden Glieder zurückgezogen werden kann. An mehreren Orten des Kopfes sieht man regelmässige dickere Stellen, kennbar an einer dunkleren Farbe. An diesen Stellen inseriren sich die Muskeln des Kopfes. Die obere Lippe (*Labrum*) ist hell, die untere Lippe (*Labium*) gefärbt; sie zeigt auf einem Paar hervorragender Theile einige Zähne; auch die untere Lippe ragt in der Mitte ziemlich stark hervor. Die *Mandibulae* sind stark, in zwei Zähne gespalten und fast schwarz-farbig. Die unteren Backen (*Maxillae*) sind unregelmässiger von Gestalt

und heller von Farbe. Eine nähere Beschreibung des Kau-Apparats wird bei der Beschreibung der Verdauungsorgane gegeben werden. Augen und Fühler fehlen.

Das hintere Ende ist gewöhnlich von einigen Borsten umgeben und von zwei Paar Fortsätzen versehen. Die mittleren, kleineren, dunkelfarbig-
gen Fortsätze stehen fast neben einander auf dem hinteren Rande des letzten Segments, ungefähr in der Mitte des Rückens. Auf derselben horizontalen Linie steht ein wenig mehr an den Seiten des Körpers das zweite, grössere Paar. Die hintere Fläche des letzten Gliedes ist flach, und deshalb hat die Larve eine abgestumpfte Form. Der obere Theil dieser hinteren Fläche ist hellfarbig, porzellanartig und trägt die beiden Stigmata, welche schwarzer gefärbt und von einem noch dunkleren Kern versehen sind. Ein wenig nach dem unteren Rande zu sieht man zwei dunkelfarbige Anschwellungen. Darauf folgen zwei dicke, faltenartige Hautverlängerungen, welche fast die Form eines Trapezes haben und an der unteren Seite eine schwache Theilung zeigen. Zwischen diesen Verlängerungen, welche mehr oder weniger den Nachschiebern der Raupen aus der Familie der Spanner (Lepidoptera) gleichen, liegt der Anus, welcher nur bei dem Austritt der Fae-

ces sichtbar wird und dann eine mehr oder weniger dreieckige Form hat. Bauch- und Rückenfläche verhalten sich fast gleich; nur an den durchscheinenden Tracheenstämmen, am Kopfe und After, ist die Rücken- von der Bauchfläche zu unterscheiden.

Diese Beschreibung ist hauptsächlich nach der Larve von *Ctenophora ruficornis* MEIG. entworfen.

II. Die Haut.

Die Haut dieser Larven besteht, wie bekanntlich bei allen Arthropoden, aus einer Cuticularschicht, welche aus verschiedenen Lamellen aufgebaut, von innen nach aussen in Härte zunimmt. Die mehr oder weniger gelbliche, bisweilen einigermaßen in's Violette schimmerende Farbe der Haut verdankt sie einem Pigment, das unter der Form pigmentirter Zellen abgesetzt wird.

Unter der Cuticula trifft man eine zarte Zellschicht, die Matrix des Cuticulargewebes, an, welche durch eine lockere Bindegewebeschicht mit der darauf folgenden Muskelschicht zusammenhängt.

Die äussere Haut ist mit zahllosen kleinen Anhängen besetzt, welche unter der Gestalt kleiner sichelförmiger Dörnchen, theilweise in regelmässigen Reihen, (wie *in quincunx*), theilweise ganz unregelmässig angeordnet sind. Die

Dörnchen haben eine Länge von 0,010—0,012 Mm. und stehen eben so weit von einander entfernt. Jedes dieser Dörnchen steht in einem kleinen Grübchen, von einem hervorragenden Rande umgeben. In Ruhe liegen sie mit den Spitzen nach hinten gekehrt, flach am Körper. Versucht man diese Dörnchen so weit von der Körperfläche ab zu heben, dass sie mit dieser einen stumpfen Winkel bilden, dann werden sie aus den Grübchen, wie der Schenkel aus der Gelenkpfanne, exarticulirt. Selbst wenn man versucht die Dörnchen so weit auf zu heben, dass sie mit dem Körper einen rechten Winkel bilden, findet diese Exarticulation schon statt.

Neben diesen zahlreichen kleinen Dörnchen findet man auch hier und dort andere, welche ein wenig schlanker (dünner) als die ersteren sind, und deren Spitze in eine weiche fadenförmige Verlängerung übergehn. Die Letzteren findet man hauptsächlich an der Rückenseite.

Die Dörnchen stehen am regelmässigsten an der Bauchseite, während sie nach dem Hinterkörper zu unregelmässiger und mehr an einander gedrängt stehen.

Aus ihrer Beweglichkeit geht schon hervor, dass sie als Zusatzgebilde der äussern Haut auf zu fassen sind, welche nicht unmittelbare Ver-

längerungen des allgemeinen Chitin-Ueberzugs bilden, sondern an ihrer Basis mit einem eigenthümlich weichen Chitin-Ueberzug bekleidet sind.

Bei den Häutungen ist es nur die Cuticula mit ihren Zusätzen, welche erneuert wird, sobald die Zellschicht eine neue Cuticularschicht abgesondert hat, welche im Anfang jedoch stets weich ist, allmählig an der Luft trocknet und härter wird.

Ausserhalb dieser Dörnchen treten, vorzüglich an mehreren Stellen des vordern Körper-Endes, längere, borstenartige Härchen auf. Diese Härchen stehen mit dem Nervensystem in Verbindung und sind als Nerven-Endigungen, wahrscheinlich als eigenthümliche Sinnesorgane (Tastorgane?) zu betrachten. Aehnliche Gebilde hat schon LEYDIG bei *Corethra* beobachtet und ihre Verbindung mit dem Nervensystem nachgewiesen. Bei der Beschreibung des Nervensystems komme ich auf diese Härchen ausführlich zurück.

Oefters sieht man in der Nachbarschaft dieser letzten Hautanhänge kleine, einzellige Drüsen in der Zellschicht abgelagert. Diese einzelligen Drüsen, welche in grosser Zahl neben einander vorkommen, haben eine rundliche, oder eine mehr oder weniger ovale Gestalt. Sie haben einen fein-körnigen, gelbartigen Inhalt, einen Diameter von 0,016—

0,020 Millim., und sind theilweise mit, theilweise ohne Kern. Es scheint, dass diese Drüsen bis heute noch nicht beobachtet sind, denn auch LEYDIG spricht bei seiner Beschreibung der *Corethra*-Larve nicht davon.

Der Chitinpanzer des Kopfes und des Kauapparats, welcher im ersten und näher im siebenten Kapittel beschrieben werden, besteht aus dicken, harten, dunkelfarbigen Lamellen. Die Zellschicht und besonders das Bindegewebe ist am Kopfe sehr gering.

Eigentliche Locomotionsorgane fehlen diesen Larven vollkommen. Ein Locomotion würde also fast unmöglich sein, wenn nicht die überaus grosse Zahl feiner Dörnchen, welche der Haut eine rauhe Oberfläche geben, unterstützt durch die Contraction der Muskeln, das Thier beim Hinaufsteigen in die von ihm gemachten Gänge, vor Herunterstürzen schützt. Den Dörnchen wird also in dieser Hinsicht einigermassen die Bedeutung von Locomotionsorganen zukommen.

welche wir jede für sich beschreiben werden.
Die longitudinale Schicht ist am stärksten ent-
wickelt. Sie macht den Eindruck, als ob sie von
dem Vorderende des Körpers zu dem Hinterende,
wie eine breite Muskel sich ausstreckt, welche

III. Die Muskulatur.
am Hinterende schmäler
ist. Betrachtet man sie jedoch genauer, so bemerkt
man, dass sie aus so vielen Abtheilungen besteht,
als Segmente vorhanden sind. Diese Abtheilungen

Die Muskeln sind im Allgemeinen nicht stark
entwickelt und im lebenden Thiere hell und
durchsichtig. Sie sind in zwei Schichten, eine
longitudinale und eine transversale, angeordnet,
in der Art, dass die erste die Aeussere, die letztere
die Innere bildet. Mit Bezug auf die Ansatzweise
der Muskeln an die Haut kann man sagen, dass
eigentlich kein Muskel sich mit einer Sehne fest-
setzt, sondern dass die Verbindung immer durch
das Sarkolemm an die innere Hautfläche geschieht
oder an kleine Fortsatzen der inneren Fläche.

Jedes Segment hat sein eigenes Muskelsystem,
und die ganze Muskulatur ist nur eine stete
Wiederholung der Muskulatur je eines Seg-
mentes. Wir können uns also auf die Beschrei-
bung der Muskulatur eines einzelnen Segmentes
beschränken. Nur die Muskulatur des Kopfes,
wie die des Afters zeigt einige Abweichung,

welche wir jede für sich beschreiben werden.

Die longitudinale Schicht ist am stärksten entwickelt. Sie macht den Eindruck, als ob sie von dem Vorderende des Körpers zu dem Hinterende, wie eine breite Muskel sich ausstreckt, welche am Hinterende breiter, am Vorderende schmaler ist. Betrachtet man sie jedoch genauer, so bemerkt man, dass sie aus so vielen Abtheilungen besteht, als Segmente vorhanden sind. Diese Abtheilungen werden dadurch gebildet, dass die einzelnen Fasern, welche die Bündel zusammensetzen, von dem einen Segmente entspringen und sich an den darauffolgenden inseriren.

Die Muskelbündel werden je näher dem Körperende, je zahlreicher; am Vorderkörper besteht der longitudinale Muskel aus drei, am Hinterkörper aus fünf bis acht Bündeln. Die Bündel sind an der Rückenfläche am stärksten, an der Bauchfläche weniger, an der Seitenfläche nur rudimentair entwickelt.

Die transversale Schicht ist, wie schon angegeben, nur sehr spärlich entwickelt; sie besteht nur aus einzelnen zertreuten Fasern, welche keine eigentliche Schicht bilden; in der Mitte der hinteren Segmente, und wo die einzelnen Segmente an einander stossen, sind sie am stärksten, und im Allgemeinen in den hinteren

Segmenten stärker als in den vorderen entwickelt.

Was die Muskulatur des Kopfes betrifft so bemerke ich, dass einige longitudinale Bündel sich bis zum dritten Segmente erstrecken und so ein Art Rückzieher des Kopfes (*Retractor*) bilden. Ausserdem inseriren sich an den oberen Rand der Haut des zweiten Segmentes noch die starken, mehr oder weniger dreieckigen Muskeln der Maxillae und Mandibulae, in der Art, dass die Spitze dieser dreieckigen Muskeln mit ihren Sehnen an das Chitinpanzer dieser Theile sich inseriren, während die Basen in die Haut übergehen.

An den Stigmata befinden sich einige Muskelfasern, welche bei den Respirationsorganen näher erwähnt sind. Rings um den Anus kommt auch noch ein ziemlich starker Constrictor vor.

Das zarte Sarkolemm zeigte viele, ziemlich grosse Kerne, jedoch war es nur zu sehen nach Hinzufügung von Essigsäure.

IV. Das Nervensystem.

Das Nervensystem besteht aus einem Gehirnganglion und einer Bauchganglienkette, aus welcher die Nervenstämme entspringen.

Das Gehirnganglion (*Ganglion oesophageum*) besteht aus zwei ziemlich stark entwickelten, rundlichen Theilen, welche oberhalb und unterhalb des Oesophagus liegen und mit einander in Verbindung stehn, sodass sie zwischen sich eine ovale Oeffnung bilden, durch welche der Oesophagus hindurch tritt. Das Gehirnganglion zweigt lateralwärts keine Aeste ab, sondern nur an seiner Vorderfläche. Hier bemerkt man zwei zarte Zweige, welche eine kurze Strecke einander parallel laufen und sich in die Kauorgane vertheilen. Die vier ersten Ganglien der Bauchkette folgen fast unmittelbar auf einander und sind mehr oder weniger kugelförmig. Die übrigen Ganglien der Bauchkette, welche nach dem sechsten allmählig kleiner werden, liegen sehr weit von einander, so dass je in einem hinteren Theile eines Segmentes je ein

Ganglion liegt. Wie die Ganglien im Allgemeinen nach dem Hinterkörper zu kleiner werden, so nimmt auch die Breite der Commissuren, welche die einzelnen Ganglien verbinden, nach dem Hinterkörper ab. Die Commissuren geben, wie gewöhnlich, keine Aeste ab; von jedem Ganglion jedoch entspringen zwei Aeste, welche ich mit den Namen *Nervus superficialis* und *Nervus intestinalis* bezeichnen will.

Das Paar, welches ich *Nervus superficialis* nenne, entspringt von dem oberen lateralen Theil jedes Ganglions und theilt sich in zwei Aeste, von welchen der eine nach den inneren Organen geht und sich dort verzweigt, u. a. auch Aeste abgiebt, welche den Fettkörper durchbohren, während der andere Ast, die Haut und die Muskeln mit Nerven versieht. Nur bei einzelnen der hinteren Ganglien konnte ich mich überzeugen, dass der *Nervus superficialis* ein Aestchen zu den Tracheen-Hauptstämmen abgiebt.

Der zweite, welcher ich *Nervus intestinalis* nenne, entspringt von dem unteren medialen Theil jedes Ganglions, ist stärker und verästelt sich an den inneren Organen; nur einzelne feine Aestchen dieser Nerven durchboren den Fettkörper wieder von innen nach aussen.

Die Nerven des vierten bis sechsten Ganglions

vertheilen sich an den Speicheldrüsen, dem Oesophagus und dem Vormagen; von dem siebenten Ganglion entspringen deutliche *Nervi ventriculi*, wie auch ein Aestchen, welches nach dem *Coeum* geht. Auch *Nervi intestinales*, aus dem achten Ganglion entspringend, sind deutlich zu sehen. Die sich nach hinten ausstreckenden Nerven des letzten Ganglions, vier an der Zahl, sind dicker als die Nerven der anderen Ganglien und verzweigen sich stark, sodass der Hinterkörper dieser Larven, — was den Anus, die Stigmata und Stigmenmuskeln betrifft, — reich an Nerven ist.

Betrachtet man die Nerven unter dem Mikroskop, so bemerkt man, dass das Neurilemm sehr zart und die Ganglienzellen sehr zahlreich sind.

An der oberen Fläche der Ganglien sieht man ein sehr schönes Trachëennetz. Dieses Trachëennetz nimmt seinen Ursprung in einem Trachëenast, welcher den medialen Rand der obersten Nerven entlang läuft, und, auf dem Ganglion angekommen, sich an der Bauchseite regelmässig verzweigt und dann in der Mittellinie mit dem der anderen Seite das erwähnte Netz bildet.

Die Grösse der Ganglien ist: die Länge 0,4'', die Breite 0,27''; die Breite des die Nerven-ganglien verbindenden Stammes 0,09''—0,11''. Das letzte Ganglion ist etwas grösser und hat eine

Breite von 0,40''' und eine Länge von 0,74'''.

Ein sympathisches Nervensystem habe ich nicht auffinden können.

Die Zahl der Ganglien der Bauchkette ist zehn.

Es ist hier der geeignete Ort ausführlicher zu sprechen über die lange Härchen, welche ich als Hautanhänge schon im zweiten Kapitel erwähnt und als Tastorgane gedeutet habe. Diese Härchen stehen, gleich wie die Dörnchen, in ein Grübchen eingelenkt und nehmen durch ein in zwei getheiltes, elastisches Bändchen, das an ihren Basen und anderseits an den Cuticula befestigt ist, stets die nämliche Stellung wieder ein. Diese Härchen stehen im Contact mit zarten Aestchen des peripherischen Astes (*Ramus periphericus*) des *Nervus superficialis*. Man kann diesen zarten Aestchen folgen bis zu den Stellen, welche ich im zweiten Kapitel als Hautdrüsen beschrieben habe und welche stets mit den Basen der Härchen im Zusammenhang sind. Ob indessen bei jedem Härchen sich solch ein drüsenartiges Organ befindet, habe ich wegen der grossen Menge dieser Härchen nicht untersuchen können, obgleich ich niemals solch eine Drüsen ohne ein Härchen gefunden habe.

Nach Zusatz von Essigsäure war das Neurilemm als eine sehr zarte, homogene Haut sichtbar.

V. Die Kreislaufsorgane.

Erst nach vielen fruchtlosen Versuchen ist es mir gelungen von dem Herzen etwas mehr als bis jetzt bekannt kennen zu lernen. Indem man beim lebenden Thiere das Pulsiren des Herzen an der Rückenfläche deutlich beobachten kann, ist die Stelle, wo sich dasselbe befindet, leicht nach zu weisen. Wenn man das Thier nur eben ansticht, quillt sogleich alles Blut aus dem Körper; das Herz steht sogleich still, das Lumen verschwindet und die Zartheit und Durchsichtigkeit des Gewebes, aus welchem das Herz aufgebaut ist, erlauben nicht, unter dem einfachen Mikroskop etwas mehr von diesem Organ zu sehen. Erst wenn man das Herz im lebenden Thiere untersucht, und dazu das Thier an der Seitenfläche öffnet, gelingt es etwas mehr davon zu beobachten. Dessenungeachtet bleibt auch meine Mittheilung nur sehr lückenhaft.

Das Herz besteht aus sieben hinter einander liegenden Kammern, von welchen die Dritte (von hinten) am grössten ist, und welche sich auf einander folgend contrahiren. Zuweilen kam es mir vor, dass das Herz nicht aus sieben, sondern aus acht Kammern zusammengesetzt wäre.

Die Spalten, welche WAGNER und LEYDIG bei *Corethra* beobachtet haben, fand ich auch hier wieder, ebenso die dreieckigen Muskeln, welche das Herz an der Rückenfläche befestigen. Die glänzenden „birnförmigen Körper“, von WAGNER schon gesehen, habe ich recht deutlich beobachten können. Ihr Inhalt ist blass-gelb, körnig, mit einem scharf contorirten Kern, dessen Inhalt von dem dieses Körperchens durch grosse Mattigkeit sich auszeichnete.

Am Hinterende scheint das Blut in die Leibes-Höhle aus zu strömen.

Am Kopfe dagegen verschmälert sich das Herz allmählig und geht in einen sehr kurzen Kanal über, vielleicht einer Aorta analog, aus welcher das Blut ebenfalls in die Leibeshöhle (Lacunen) sich ausgiesst.

Valvulae, welche LEYDIG bei *Corethra* in der hintern Kammer beobachtet hat, sind von mir nicht gesehen. Vielleicht gehören dergleiche Valvulae nur den Larven an, welche, wie *Corethra*,

im Wasser leben, so wie es unter den höheren Thieren auch oft ähnliche Modificationen in den Kreislaufsorganen giebt bei Arten, welche im Wasser leben.

Das Blut besteht aus einer klaren Flüssigkeit mit sparsam darin zerstreuten Blutzellen, welche 0,018—0,02 gross sind. Diese Blutkörperchen haben eine runde Form mit deutlichem Kern, wie WAGNER auch bei *Corethra* beobachtete; verästelte Zellen wenigstens sind mir nicht vorgekommen.

Ich habe das Blut nur von ausgewachsenen Larven untersucht.

VI. Die Athmungsorgane.

Die Respirationsorgane bestehen aus zwei sich sehr stark verästelenden Trachäenstämmen (*Truncus dexter et Truncus sinister*), welche durch Stigmata am Hinterende des Körpers mit der Aussenwelt communiciren. Die Trachäenstämme laufen fast parallel, an der Rückenfläche des Thieres. Sie werden von ihrem Ursprung im Stigma allmählig feiner und feiner und liegen unmittelbar unter der Haut und den Hautmuskeln. In jedem Segmente geben sie zwei Aeste ab, einen lateralen und einen medialen; der erstere entspringt immer etwas tiefer als der letztere und der Winkel, welchen der mediale mit dem Hauptstamm macht ist stumpfer als der des lateralen.

Der *Ramus lateralis* theilt sich im Anfang dichotomisch, später mehr unregelmässig, in der Haut, den Muskeln und dem Fettkörper, durch

dessen Maschen hier und dort feine Aestchen treten, welche mit entsprechenden Aestchen des medialen Astes Netze bilden.

Der *Ramus medialis* jedes Metameren giebt regelmässig ein oder mehrere Aestchen dem Fettkörper ab. Ungefähr in dem dritten oder vierten Metameren treten die Hauptstämme mehr nach innen, sodass man sie nicht mehr durch die Haut sehen kann, und jeder theilt sich an der Stelle des dritten oder zweiten Metameren in zwei Aeste, welche mit denen der anderen Seite sich vereinigen und zwei Bogen bilden, durch welche die beiden Hauptstämme vollkommen mit einander communiciren. Aus jedem dieser Bogen entspringt ein Paar nach vorn laufender Aestchen, von welchen dasjenige des unteren Bogens das stärkste ist. Diese Stämmchen durchsetzen den Kopf mit Trachäen.

In den Hauptstämmen ist der Spiralfaden am stärksten entwickelt und bleibt, obwohl er mit der allmäligen Verzweigung der Aestchen feiner und feiner wird, selbst in sehr feinen Aestchen noch zu sehen.

Einen Verbindungsstamm zwischen den beiden Hauptstämmen, welcher nach DUFUR oberhalb der Stigma bei *Tipula lunata* L. zu beobachten ist, konnte ich bei *Ctenophora* nicht nachweisen.

Die beide Rami (sowohl der *Ramus medialis* als der *Ramus lateralis*) entspringen mehr an der Bauchfläche als an der Rückenfläche des Hauptstammes; dadurch kann man den *Ramus medialis* durch die Haut nicht sehen, was für den *Ramus lateralis* noch theilweise der Fall ist.

Aus der Art und Weise wie die Zweige aus dem Hauptstamm entspringen, darf man schliessen, dass die Luft sich von hinten nach vorn bewegt; die Winkel, welche die Aeste mit den Stämmen, aus welchen sie hervorgehen, bilden, sind immer nach vorn gerichtet, m. a. W. die Aeste laufen alle von hinten nach vorn. Da vordere Stigmata fehlen, muss die Ausathmung statt finden durch die Haut und den Darmtractus.

Die zwei grossen Stigmata, welche ich bei der Beschreibung der äusseren Gestalt schon erwähnt habe, haben eine dunkle Farbe und treten dadurch leicht in 's Auge. Betrachtet man diese Stigmata unter dem Mikroskop, dann bemerkt man, dass sie aus einem dunkelbraun gefärbten Chitinplättchen bestehen, dessen Farbe in der Mitte am dunkelsten ist. Der hellere Rand; welcher den dunklen Theil umgiebt und, im Verhältniss zu diesem, bei der einen Art breiter als bei der anderen ist, zeigt deutlich ein Gitter oder einen Siebapparat und besteht noch aus zwei

Schichten, einer äusseren dickeren und einer inneren dünneren. Fäden, welche in Radienform laufen, und von concentrischen Fäden durchschnitten werden, bilden den Hauptbestandtheil der Siebplatte. Die Maschen in der Siebplatte haben bei den verschiedenen Arten eine wechselnde Grösse. Die dunkle Mitte der Stigma ist fein punctirt. Auf der nach der Körperhöhle gerichteten Fläche der Siebplatte bemerkt man eine fein-fibrilläre Bindegewebsplatte, an deren Rand der Hauptstamm entspringt, während zahlreiche Muskelbündel sich gerade an der Verbindungsstelle des Hauptstammes mit dieser inneren Fläche der Stigma, inseriren. Durch diese Muskelbündel kann also die Oeffnung der Stigmata vergrössert werden. Concentrische Muskeln zur Verengung der Stigmenöffnung habe ich nicht beobachten können. Die auf der inneren Fläche der Stigmata angelegte Bindegewebsplatte ist durchlöchert und giebt so der Luft freien Zugang zu den Tracheenstämmen. Dieser Siebapparat bildet also einen ausgezeichneten Schutz gegen Staubpartikelchen und fremde Körperchen.

VII. Die Verdauungsorgane.

Bei der Beschreibung der Verdauungsorgane muss ich mit einer weitläufigen Betrachtung des Kau-apparates anfangen. Schon bei der Beschreibung des äusseren Ansehens dieser Thiere habe ich in Kürze den Bau des Kopfes und Kauapparates angegeben. Betrachtet man den Kauapparat an der unteren Fläche genauer, dann bemerkt man eine rundliche, mehr oder weniger ovale Oeffnung (der Mund), welche an beiden Seiten durch die Kiefer, von oben und unten durch die Ober-und Unterlippe begrenzt wird.

Die Unterlippe ist eine starke Chitinplatte von dunkel-brauner Farbe und an dem oberen Rande zackig ausgeschnitten. Die Zahl dieser Zacken ist immer eine ungrade, gewöhnlich elf; ihre Grösse nimmt medianwärts zu. Die mittelste unpaarige ist die grösste und schärfste, und ragt dadurch weiter als die andern nach vorn, was

dadurch noch verstärkt wird, dass der Vorderrand der Unterlippe eine nach vorn convexe Linie bildet. Der dunkle harte Theil der Unterlippe ist gewöhnlich scharf von der ungefärbten Haut, an welche er sich inserirt, abgegrenzt; zuweilen jedoch ist der Uebergang nicht so scharf angedeutet.

Die Unterkiefer bestehen aus drei Paar an der Wurzel oder schon höher vereinigten Theilen, von dunkel-braunem Chitin. Die Wurzel oder Basis ist breit und dick, die frei hervorragenden Ränder scharf und zuweilen zweitheilig; der mittlere dieser drei Theile ist nicht wie die anderen zugespitzt, sondern hat eine meisselförmige Gestalt und ist am medialen Rande mit feinen Zähnen versehen. An der lateralen Fläche der Unterkiefer steht, na an der Wurzel, ein Paar kleiner Häärchen.

Der Oberkiefer hat einen viel weniger zusammengesetzten Bau; er ist einfach und allein an der Spitze kaum merkbar gespalten. Die Farbe ist dunkel-braun, zuweilen fast schwarz; die Form stark gebogen, und im Verhältniss zu den anderen Theilen des Kauapparats sind die Oberkiefer stark entwickelt.

Die obere Lippe hat eine sehr eigenthümliche Form und ist gewissermassen in Fächer getheilt.

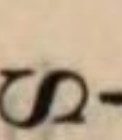
Zwischen den Wurzeln der Oberkiefer ist ein flacher Theil, darauf folgt ein Theil, welcher wie mit dicken Schuppen besetzt ist und ein sehr rauhes Ansehen hat. Auf diesem Theil steht ein Paar sehr stumpfer Zähne; diese Zähne sind eigentlich doppelt, — ein grösserer der lateralwärts und ein kleinerer der medianwärts gerichtet ist, — und an ihrer Basis vollkommen mit einander verschmolzen. An dem frei hervorragenden Rande der Oberlippe stehn ein Paar Organe, welche, ihrer Gestalt nach, noch den Kauorganen zuzurechnen sind. Sie bilden unregelmässige fünf- oder sechs-eckige, harte, kalkartige Chitinplatten, in schräge Richtung nach einander gekehrt. Der Oberrand dieser Anhänge zeigt drei sehr scharfe, mehr oder weniger pyramidale Spitzen, sodass an jeder Ecke des Vorderrandes eine kleinere und, ungefähr in der Mitte, eine grössere steht. Dass diese Theile sowohl für das Festhalten der Nahrungsstoffe, als für die Bewegung der Thiere sehr nützlich sind, ist wohl kaum zweifelhaft.

An dem mittleren Rande des Mundes, bemerkte ich noch zwei Paar kleine Gebilde von zahnförmiger Gestalt, welche auch an der Vorderfläche drei scharfe Spitzchen zeigen. Diese Beschreibung des Kau-Apparats ist hauptsächlich *Ctenophora*

ruficornis m. entnommen. Die anderen untersuchten Arten stimmen in der Hauptsache mit dieser überein.

Der Oesophagus ist ziemlich lang; das Lumen überall gleich. In das obere Drittel mündet jederseits eine Speicheldrüse. Diese Speicheldrüsen haben einen gekrümmten Lauf und sind hier und dort ein wenig eingeschnürt. In diesen Drüsen sieht man eine grosse Menge hell durchsichtiger Zellen mit ziemlich grossen Kernen.

Der Vormagen ist fast rund, zeigt ein Paar quere Fältchen und geht mit einer kleinen Einschnürung in den Chylusmagen über. Ungefähr an der Stelle dieser Einschnürung entspringen zwei Paar blinddarmförmige Anhänge; das eine Paar an der Rücken-, das andere an der Bauchfläche. Diese Anhänge haben eine cylindrische Form, am Anfang ein wenig breiter, am Ende in eine feine Spitze auslaufend. Sie sind ungleicher Länge, obgleich die Grösse nicht sehr bedeutend abweicht. Die Oeffnung, durch welche diese Anhänge in den Darmtractus ausmünden, ist sehr eng, welche Verengung durch eine starke Einschnürung eben oberhalb der Einmündung entsteht. Der Inhalt dieser Organe war stets ein wenig gelblich- oder bräunlich-weisser Schleim, mit einigen Zellen gemischt.

Der Chylusmagen hat eine ziemlich regelmässige cylindrische Form; das Lumen ist in der Mitte am grössten, nach oben (vorn) und unten (hinten) wird es enger; hier und dort bemerkt man in diesem Theil des Darmtractus quere Fältchen, hauptsächlich an der Stelle, wo die Spitze der blinden Anhänge des Vordermagens liegen. An dieser Stelle befinden sich die deutlichsten Muskelfasern. Der Chylusmagen geht in einen ziemlich engen Darm (Dünndarm) über. Dieser Darm beschreibt nach rechts eine stark -förmige Krümmung und geht in den Blinddarm über.

Der Blinddarm ist sehr gross und deutlich in zwei Theile getheilt. Der Theil, der oberhalb der Einmündungs-Stelle des Dünndarmes gelegen ist, hat ein sehr enges Lumen, und beschreibt eine leicht concav-convexe Linie, in der Art, dass die concave Fläche dem Chylusmagen fast anliegt, was durch die Kürze und gekrümmte Form des Dünndarms stattfinden kann. Dieser obere Theil, welcher in regelmässigen Entfernungen Einschnitte zeigt, ist durch eine kleine Einschnürung, eben unterhalb der Stelle der Einmündung des Darmes, von dem anderen Theil getrennt. Letzterer hat eine etwas birnförmige Gestalt, in der Mitte etwas aufgetrieben, nach unten zu etwas zugespitzt,

um darauf wieder das Lumen des Dünndarmes an zu nehmen, er endet alsdann mit einem kurzen Mastdarm. Die birnförmige Biegung zeigt, eben wie der obere Theil, faltenförmige Vorsprünge.

Der Oesophagus, der Vordermagen und die blinden Anhänge haben eine blass-gelbliche Farbe. Der Chylusmagen ist zum grössten Theil durch seinen Inhalt mehr oder weniger bleifarbig, besonders an dem Pylorus. Dieselbe Farbe zeigt auch der Dünndarm und das Rectum. Der Blinddarm ist regelmässig braun gefärbt und zeigt nur in dem unteren spitzen Theil einen bläulichen Schimmer; im Vergleich mit dem anderen Theile des Darmes ist die Wand des Blinddarmes besonders dick, und so zu sagen fleischig. Die physiologische Bedeutung dieses letzten Theiles ist noch höchst problematisch, und wahrscheinlich wird, besonders in den oberen Theil, ein Verdauungs-Secret abgesondert. Mikroskopisch untersucht, findet man in dieser secernirten Masse eine grosse Menge Zellen mit Kernen, blass-braünlicher Farbe.

Wenn man den Darmtractus so ausspannt, dass alle Krümmungen verschwunden sind, so ist die Länge drei bis vier Centimeter. Der Oesophagus und der Vordermagen haben eine Länge von 6 M^m., der Chylusmagen misst 18 M^m., der Dünndarm bis

zum Coecum 6 M^m., von dort bis zum Anus 8 M^m. Die blinden Anhänge des Vordermagens sind $\pm$ 4 M^m. lang. Der Blinddarm in seiner ganzen Länge ist 16 M^m.; der Theil, der oberhalb der Ausmündung des Dünndarmes liegt, ist 10 M^m. Der Mastdarm ist 2,5—3 M^m. lang. Das grösste Lumen des Darmtractus (im Chylusmagen) ist ungefähr 2,5 M^m. Aus diesen Zahlen ergiebt sich das Längen-Verhältniss dieser Organe.

Der Unterschied in dem Bau des Darmkanals bei den verschiedenen Arten ist nicht sehr gross. Bei den Larven von *Ctenophora pectinicornis* ist der Oesophagus etwas kürzer und weiter, der Vordermagen sehr klein, der Magen cylinderförmig und im Allgemeinen sind die Einschnürungen, welche die verschiedenen Theile des Darmtractus andeuten, kaum merkbar. Die blinde Anhänge am Vordermagen haben bei dieser Art eine etwas unregelmässige Form; an der Rückenfläche sind sie länger, als an der Bauchfläche, die ersteren erstrecken sich auf das ganze erste Magen-viertel. Die Farbe des Magens, besonders am Pylorus-Theil, variirt sehr, nach der mehr oder weniger dunkelen Farbe der Nahrungsstoffe; sie wechselt zwischen braun und bleifarbig.

Vasa Malpighiana treten an verschiedenen Stellen

in den Chylusmagen ein und sind gelblich gefärbt. Die grösste Differenz kommt gewöhnlich am Blinddarm vor. Bei *Ctenophora bimaculata* ist der Theil des Blinddarmes, der oberhalb der Einmündung des Dünndarmes liegt, ein wenig anders gebildet; hier nämlich geht der Darm nach der Bildung der ω -förmigen Krümmung mit bedeutender Zunahme des Lumens in das Rectum über, und da wo das Rectum anfängt, findet man eine kurze Röhre, durch welche die Absonderungsproducte des oberen Theiles, (des eigentlichen Blinddarmes) in den unteren Theil (*Rectum*) evacuirt werden. Auch die Form dieses Coecums ist ein wenig modificirt, da es sich zeigt als eine ziemlich flache, pyramiden-ähnliche Platte, welche an dem unteren Drittel des Chylusmagens anliegt. Uebrigens sind die Einschnürungen der Darmtheile hier nicht stark ausgeprägt. Die Länge des Darmtractus ist hier $\pm$ 26 Mm.; der Magen ist 14 Mm., der Oesophagus und der Vormagen 5 Mm., und der Dünndarm und das Rectum 7 Mm.

Gewöhnlich sind viele Muskelfasern am Pylorus deutlich zu sehen und bilden dort ein Art *Constrictor Pylori*. Uebrigens ist die Muskelschicht des Darmes nicht stark. Der Fettkörper umlagert fast den ganzen Darmtractus. Im hinteren Theil

des Körpers ist er im Allgemeinen stärker entwickelt, als im vorderen. Auch rings um den Vormagen ist er ziemlich dick. Im Allgemeinen ist er an der Seitenfläche stärker, als an der Bauch- und Rückenfläche entwickelt; an der letzteren kann er zuweilen vollkommen fehlen; am unteren Theil des Rectums und Coecums ist er stark entwickelt. Die ganze Masse des Fettkörpers besteht aus einem gross-maschigen Reticulum. Die Maschen haben eine unregelmässige Gestalt, und die Substanz zeigt ausserordentlich viele grosse Zellen und Fettkügelchen. Gewöhnlich bildet der Fettkörper nur eine Platte; an einigen Stellen jedoch, wie z. B. am Hinterende des Körpers, besteht er aus zwei bis drei Platten, welche auf einander gelagert sind. An vielen Stellen treten Trachäen von aussen nach innen durch die Maschen in das Innere der Leibes-Höhle, und zarte Trachäen-Aestchen durchziehen die Maschen in allen Richtungen. Während die Nerven auch die Fettsubstanz durchbohren, habe ich dieses nie von Trachäen beobachtet; die Trachäen jedoch treten immer durch die Maschen in die Leibes-Höhle. Am Hinterkörper sind die Maschen etwas grösser, als am Vorderkörper; übrigens konnte ich keinen Unterschied in der Bildung der verschiedenen Theile des Fettkörpers finden, obgleich ich den-

selben an den verschiedensten Körpertheilen mikroskopisch untersucht habe. Zwischen den Straten des ganzen Darmtractus findet man viele, grosse polygonale Zellen, welche besonders im Coecum ausserordentlich gross sind und sich durch grosse bläschenförmige Kerne auszeichnen.

VIII. Schluss.

Vergleichende Betrachtungen.

Mit einer kurzen Uebersicht der Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten zwischen den Larven der Gattung *Ctenophora* und den Larven anderer Gattungen der Diptera, will ich diese Betrachtungen schliessen.

Was den äusseren Bau betrifft darf nach demjenigen, was in der Einleitung darüber und über DUFOUR's Eintheilung gesagt ist, verwiesen werden.

Die Haut der Dipteren-Larven ist im Allgemeinen noch zu wenig untersucht um viele vergleichende Betrachtungen zu veranlassen. Die Haut-Anhänge (Dörnchen) findet man jedoch nicht bei den meisten Gattungen; am meisten ist die Haut glatt oder mit kleinen Häärchen (Borsten) versehen, welche grösstentheils nur an den Seiten der Segmenten, hauptsächlich des letzten, stehen. Bei den Larven von *Corethra* findet man Häärchen, welche mit den grösseren, in der Nähe der Haut-

Drüsen stehenden Häärchen der *Ctenophora*-Larven grosse Aehnlichkeit darbieten, und ebenso, wie diese, mit den peripherischen Aestchen des Nervensystems in Verbindung stehen und desshalb als Sinnesorgane (vielleicht Tastorgane) gedeutet werden können. Drüsen, welche den von mir bei *Ctenophora* beschriebenen Hautdrüsen ähneln, sind bei *Corethra* nicht beobachtet.

Die eigenthümlichen Organe, welche einigermaßen wie Locomotions-Organen zu betrachten sind, z. B. bei den Gattungen *Oestrus*, *Bibio*, *Phytomyza*, (so wie auch die Ruderorgane einiger im Wasser lebenden Larven) sind bei der Gattung *Ctenophora* nicht vertreten, und für die Anwesenheit dieser appendiculären Organe bei den Larven der Dipteren-Ordnung sind keine allgemeine Regel an zu geben, da diese Theile bei der einen Gattung gefunden werden und den Larven einer anderen Gattung derselbe Familie häufig fehlen. Die meisten Dipteren-Larven sind ganz fusslos.

Von der Muskulatur ist im Allgemeinen zu bemerken, dass sie stärker entwickelt und vollkommener ist bei den Larven der Diptera brachycera, als bei den der Diptera nemocera. Diese stärkere Muskulatur der Ersteren steht wahrscheinlich in Beziehung zu der grösseren Beweglichkeit derselben und zu ihrem stärkeren Bau.

Das Nervensystem der Dipteren-Larven bietet einige Verschiedenheiten, welche fast nur auf die Form des *Ganglion oesophageum* und den gegenseitigen Abstand der ersten Ganglien der Bauchkette Beziehung haben. Das *Ganglion oesophageum* ist entweder breit, wie bei *Ctenophora*, oder schmaler und lang, wie bei *Xyphura* (DUFOUR), oder einem Ganglion der Bauchkette fast ähnlich, wie bei *Musca*. Die Anwesenheit von Sinnesorganen bringt natürlicherweise eine grosse Modification in den Verlauf der Nerven, welche aus dem *Ganglion oesophageum* entspringen. Bei den Larven einiger Arten entspringen aus den Ganglien der Bauchkette nicht zwei, sondern nur ein Paar Nerven.

Das Athmungssystem der Dipteren-Larven ist im Allgemeinen ein doppeltes; es giebt nämlich Larven mit einem geschlossenen, und andere mit einem offenen Trachäensystem. Das Erste findet man bei im Wasser lebenden Larven. Der Luftwechsel findet dann durch das ganze Integument des Körpers statt. Die Trachäenstämme verästeln sich, und die feinsten Aestchen treten in alle Theile hinein; aber ein directer Luftwechsel an dazu bestimmten Stellen des Körpers findet nicht statt, da nirgend die äussere Luft in das Trachäensystem hinein treten kann, z. B. bei den

Larven der Gattungen *Corethra* und *Chironomus*. Bei vielen dieser im Wasser lebenden Larven fungirt der Athmungs-Apparat gleichzeitig als ein hydrostatischer Apparat, eine Function, welche alsdann oft in den Vordergrund tritt und an die Schwimmblase der Fische erinnert.

Oefters findet man bei diesem im Wasser lebenden Larven auch noch blatt-oder fadenartige Anhänge, am meisten am Hinterkörper. Mittelst dieser Anhänge findet ein beständiger Luftwechsel, auch durch Osmose, statt; sie unterstützen also die Hautrespiration und werden „Trachäenkiemen“ genannt. Diese Trachäenkiemen können auch mit dem ordentlichen Athmungsapparat in Verbindung stehen, z. B. bei *Stratiomys*, und sind bei einigen Arten aus mehreren Glieder zusammengesetzt.

Es giebt auch im Wasser lebende Larven, welche jedoch ein offenes Trachäensystem haben, z. B. *Stratiomys* und *Culex*; bei der letzten Gattung befinden sich die Oeffnungen am Kopfe. Zuweilen kann man bei dergleichen Larven Stigmata, welche, mehr oder weniger verlängert, aus dem Körper hervorragen, beobachten.

Ein offenes Trachäensystem findet man weiter bei allen nicht im Wasser lebenden Larven. Die Zahl der Stigmata ist entweder zwei, — und als-

dann stehen sie stets am Hinterkörper, z. B. bei *Tipula*, *Ctenophora* und mehreren hemicephalen Larven, — oder vier, und alsdann steht ein Paar am Vorder- und ein Paar am Hinterkörper z. B. bei vielen Musciden, *Sarcophaga* und anderen acephalen Larven. Die vorderen Stigmata stehen bei diesen Gattungen am ersten Segmente, haben einen wellenförmig ausgeschnittenen Rand (mit s. g. Digitationen), ragen oft ein wenig hervor, und die Oeffnungen können von den Thieren willkürlich nach vorn bewegt, oder unter das zweite Segment verborgen werden. Dergleichen Stigmata sind schon von SWAMMERDAM beobachtet bei *Piophilila casei* L., und DUFOUR beobachtete sie bei fungivoren Larven und bei *Piophilila petasionis*, (wo z. B. der Rand zehn Digitationen zeigt). —

Bei vielen Dipterenlarven mit einem offenen Trachäensystem findet man eine grössere Zahl Stigmata, welche dann immer an den Seitenflächen der Segmente, hauptsächlich der hintern, stehen. Die grösste Zahl (acht bis neun Paare) findet man bei den *Cecidomyiden*-Larven. Diese Larven, welche vierzehn Segmente haben, zeigen die ersten Stigmatä auf dem zweiten Segmente; das dritte, vierte und fünfte Segment haben keine Stigmata, während das sechste, siebente bis dreizehnte Segment jedes ein Paar dieser Stigmata

tragen. Auch bei mehreren fungivoren Larven (*Larves céphalées*) ist dieselbe Zahl und Stellung der Stigmata zu beobachten, z. B. bei der Gattung *Mycetophila*, wo deren Zahl acht ist. Diese Stigmata communiciren mittelst kurzer Röhren mit den Trachäen-Hauptstämmen.

Die Stigmata (*Spiracula*) sind gewöhnlich mit verdickten Chitinrändern versehen, und die Oeffnung ist häufig spaltförmig (*Peritrema*) und mit feinen Häärchen, welche das Eintreten von Staub verhindern, versehen. Dergleichen spaltförmige Oeffnungen findet man häufig drei in jedem Stigma; sie stehen dann in der Form eines Kleeblattes, z. B. bei *Meigenia*, *Sarcophaga*, u. a. Bei vielen sind diese Oeffnungen noch von einer Chitinlamelle überdeckt (*Epiglottides*), z. B. bei vielen Musciden-Larven. Bei vielen Gattungen hat das Stigma keine spaltförmige Oeffnungen, aber zeigt eine, mit vielen kleinen Löchern versehene Chitinhaut, z. B. *Tipula*, *Oestrus*, u. a., oder bildet ein Gitter mit radienförmigen Fäden, z. B. bei *Ctenophora*.

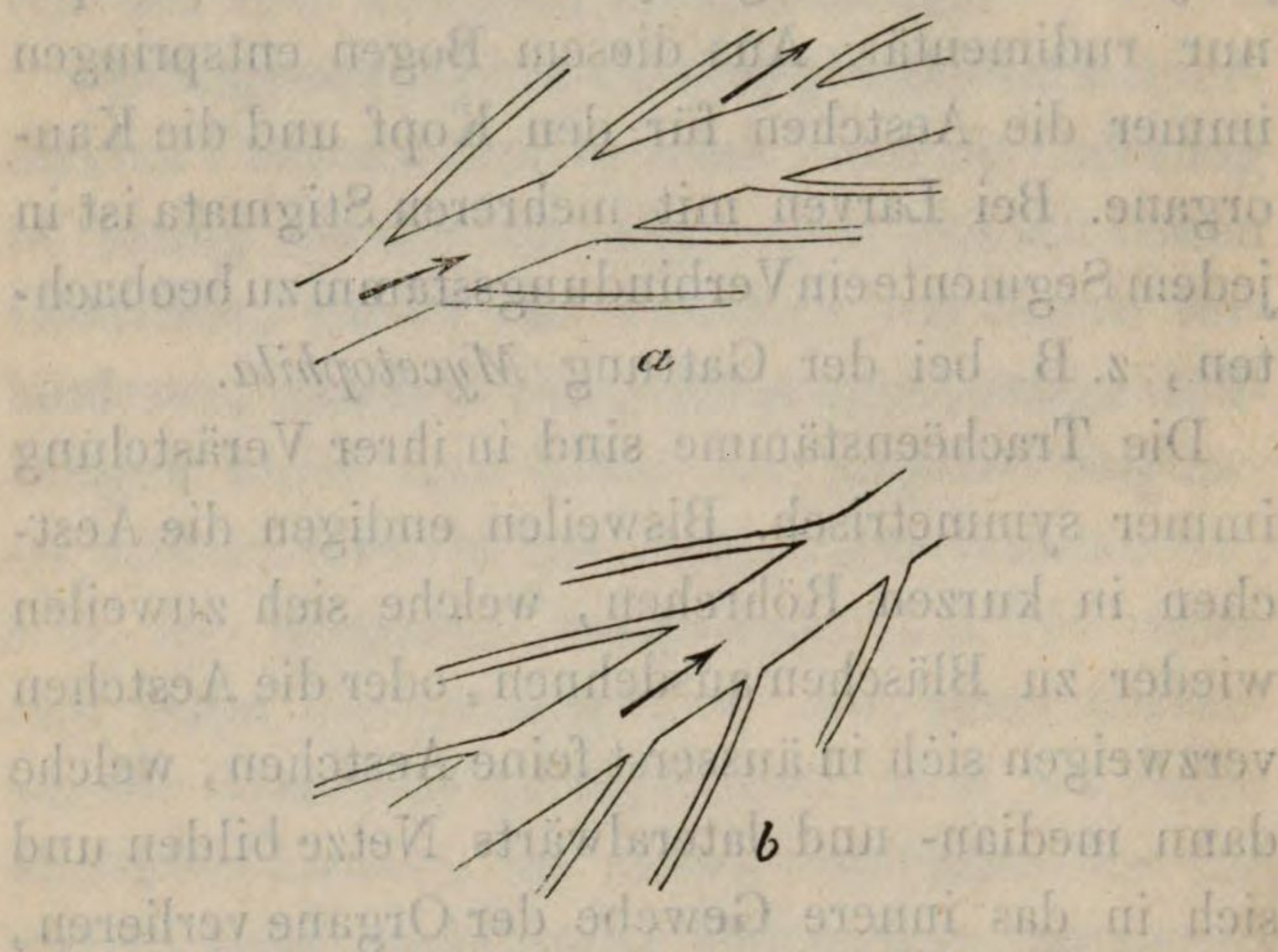
Die Zahl der Trachäen-Hauptstämme ist immer zwei; sie stehen stets durch Verbindungsstämme mit einander in Verbindung. Bei Larven mit einem Paar Stigmata communiciren die Hauptstämme am Vorderkörper durch ein Bogensystem, z. B. bei der Gattung *Tipula* und

Ctenophora. Bei *Tipula* befindet sich ausserdem auch noch ein Verbindungsstamm am Hinterkörper. Bei denjenigen Larven, welche auch ein Paar Stigmata am Vorderkörper haben, z. B. *Sarcophaga*, ist das Bogensystem am Vorderkörper nur rudimentär. Aus diesem Bogen entspringen immer die Aestchen für den Kopf und die Kauorgane. Bei Larven mit mehreren Stigmata ist in jedem Segment ein Verbindungsstamm zu beobachten, z. B. bei der Gattung *Mycetophila*.

Die Trachäenstämme sind in ihrer Verästelung immer symmetrisch. Bisweilen endigen die Aestchen in kurzen Röhrchen, welche sich zuweilen wieder zu Bläschen ausdehnen, oder die Aestchen verzweigen sich in äusserst feine Aestchen, welche dann median- und lateralwärts Netze bilden und sich in das innere Gewebe der Organe verlieren, (wie z. B. bei *Ctenophora*).

Es ist sehr bemerkenswerth, dass, bei den Larven mit einem und mit zwei Paaren Stigmata, die Aeste, welche aus den Hauptstämmen entspringen, immer nach vorn laufen, während bei den Larven mit vielen Stigmata diese Aeste sich immer nach hinten kehren, und also wahre „*Recurrentes*“ sind. Diese Construction deutet auf die Weise des Athmungsprocesses, da stets die Aeste, welche aus einem Trachäenstamm

entspringen, in der nämlichen Richtung laufen, wie sich das arteriöse Blut oder die Luftbewegt; stets so, wie in der beigefügten schematischen Figur *a*, nie, wie in Figur *b*.



Die Bewegung der Luft ist also bei *Sarcophaga*, *Ctenophora*, *Tipula* und *Stratiomys* gerade derjenigen bei *Mycetophila* entgegengesetzt. Bei den ersten Gattungen bewegt sich die Luft von hinten nach vorn, bei der letzten von vorn nach hinten. DUFOUR schließt hieraus, dass bei den Larven mit zwei Paaren Stigmata, die Luft durch die hinteren eintritt und die Ausathmung durch die vorderen geschieht; bei den Larven mit mehreren Stigmata würde das vordere Paar

einathmen und die anderen ausathmen. Wie die Ausathmung bei den Larven mit einem Paar Stigmata geschieht ist einigermaßen räthselhaft; vielleicht findet diese durch die Haut statt und durch die Schleimhaut des Darmtractus, (durch Osmose), so wie bei den im Wasser lebenden Larven mit einem geschlossenen Trachäensystem. Auch kann vielleicht die Expiration durch dasselbe Stigma statt finden.

Bei den Larven mit einem Paar Stigmata stehen diese, wie gesagt, stets am Hinterkörper und alsdann oft an einer eingestülpten Stelle des letzten Segmentes, welche oft ein wahres Vestibulum bildet, von DUFOUR „Caverne Stigmatique“ genannt. An den Segmenten, an welchen beim Imago die appendiculären Organe sich befinden, hat man niemals bei den Larven Stigmata beobachtet.

Da von den Anatomen über die Kreislauforgane einzelner Larven nur sehr wenig mitgetheilt ist, ist eine vergleichende Betrachtung fast ohne Werth. Dass diese Organe nicht leicht zu untersuchen sind, ersieht man daraus, dass DUFOUR, der so viele Insekten untersucht hat, nur mit Mühe überzeugt wurde, dass eigentliche Kreislauforgane bei den Dipterenlarven wirklich bestehen, weil er glaubte, die Trachäen müssten

auch als Kreislaufsorgane aufgefasst werden.

Die Verdauungsorgane bieten, bekannter weise, grosse Verschiedenheiten dar. *Ctenophora* und *Tipula* gleichen hier einander, hauptsächlich durch die blinden Anhänge des Vormagens und die Form des Coecums. Bei *Sarcophaga* und *Oestrus* sind die Verschiedenheiten grösser.

Der Magen und der Darm sind hier nicht so scharf durch Einschnürungen von einander unterschieden, und die Länge des Darmtractus ist, wegen der vielen Krümmungen, bedeutender bei zoophagen Larven, wie *Sarcophaga*, als bei phytophagen, wie *Ctenophora*, ein Verhältniss also ganz verschieden von dem Verhältnisse bei höheren Thierklassen. — Die Gallkanäle münden an verschiedenen Stellen des Chylusmagens und des Darmes wie bei *Ctenophora* und *Tipula*, oder nur in den Darm allein, wie bei *Sarcophaga*. Vasa urinaria (*Malpighiana*) sind bis heute nur bei einzelnen Larven beobachtet (*Sarcophaga*). Vielleicht sind bei anderen Larven, die unteren Gallkanäle als Vasa urinaria zu deuten, (z. B. bei *Ctenophora*). Dieses Urtheil ist jedoch ein sehr hypothetisches.

Nachtrag.

Ueber die Praeparir-Methode ist nicht viel zu sagen, und einige Notizen sind schon in den vorigen Kapiteln mitgetheilt. Im Allgemeinen verfährt man wie bei der Untersuchung aller niederer Thiere, und man hat dazu die allgemeinen mikroskopischen und anatomischen Hülfsmittel nöthig.

Die Thiere werden von Parasiten nicht sehr belästigt. Im Darmkanal fand ich einige Infusorien, und einmal fand ich an der inneren Seite, an dem Herze, eine nicht völlig ausgewachsene *Braconiden*-Larve, welche jedoch durch die Zergliederung des Wohnthieres gestorben ist, sodass eine Bestimmung der Art unmöglich war.

Aus *Ctenophora ruficornis* und *Ctenophora pectinicornis* erzog ich, im Monat Mai, *Degeeria seria* MEIG. Da das Vorkommen von Tachininen in Dipterenlarven bis heute unbekannt war, so ist es nicht überflüssig das Vorkommen hier zu constatiren.

Erklärung der Abbildungen.

TAFEL I.

Fig. 1. Die Larve von *Ctenophora ruficornis* MEIG,
vergrössert.

t. Trachäen.

„ 2. Das hintere Körperende derselben, sehr vergrössert.

a. Anus. *c.* und *c'*. Hautanhänge.

„ 3. Der Kopf dieser Larve, sehr vergrössert; von
oben gesehen.

a. Maxillae. *s.* Labrum.

„ 4. Der Kopf dieser Larve, sehr vergrössert; von
unten gesehen.

b. Mandibulae. *o.* Mundöffnung.

„ 5. Ein Stückchen der Haut dieser Larve, die
Dörnchen, mit welchen die Haut versehen
ist, zeigend. Vergrösserung ungefähr $\frac{50}{1}$.

„ 6. Eines dieser Dörnchen, vergrössert.

„ 7. Eines der Dörnchen mit weicher, fadenförmiger
Spitze; vergrössert.

Fig. 8. Der obere Theil des Nervensystems dieser Larve, sehr vergrößert.

a. Ganglion oesophageum. *b.* Erstes Ganglion der Bauchkette. *c.* Zweites Ganglion. *d.* Drittes Ganglion. *e.* Viertes Ganglion. *f.* Fünftes Ganglion. *n.* Commissuren der Ganglien. *s.* Oeffnung zum Durchtritt des Oesophagus. *p.* Nervi cephalici.

„ 9. Ein Ganglion der Bauchkette (das Sechste), das Trachäennetz an der oberen Fläche zeigend. Vergrößerung ungefähr $300/1$.

a. Nervus intestinalis. *b.* Nervus superficialis. *c.* Commissuren. *s.* Trachäen.

TAFEL II.

„ 10. Die Trachäen-Hauptstämme dieser Larve, vergrößert.

t. Trachäen-Hauptstämme. *a.* Ramus lateralis. *b.* Ramus medialis. *s'.* Erster Trachäenbogen. *s.* Zweiter Trachäenbogen. *p.* Kopf-Trachäen des ersten Bogens. *q.* Kopf-Trachäen des zweiten Bogens.

„ 11. Der Lauf der Trachäen auf den inneren Organen.

a. Oesophagus. *b.* Vormagen. *c.* Blinde Anhänge des Vormagens. *d.* Chylusmagen. *e.* Dünndarm. *f.* Coecum. *t.* Trachäen-Hauptstamm. *t'.* Ramus medialis.

(NB. Diese Abbildung ist in so weit unrichtig, dass der Magen, Darm, etc. im Verhältnisse zu dem Trachäen-Hauptstamm und dessen Verzweigung zu klein gezeichnet ist.)

Fig. 12. Ein Theil des Trachäen-Hauptstammes mit der Verzweigung des Ramus lateralis. (vergrössert.)

t. Hauptstamm. *t'*. Verzweigungsstelle. *a.* Ramus medialis. *b.* Ramus lateralis.

„ 13. Stigma dieser Larve, sehr vergrössert.

a. Dunkle Mitte. *o.* Siebapparat.

„ 14. Die innere Fläche der Bindegewebsplatte dieser Stigma (sehr vergrössert.)

„ 15. Stigma der Larve von *Ctenophora pectinicornis* L., sehr vergrössert.

a. Gitter oder Siebapparat. *b.* Dunkle Mitte. *c.* Dunklere Kerne.

„ 16. Die innere Fläche der Bindegewebsplatte dieser Stigma, sehr vergrössert.

„ 17. Der Kauapparat der Larve von *Ctenophora ruficornis*, sehr vergrössert, von unten gesehen.

a. Labium. *b.*, *c.* Mandibulae. *d.* Zahnartige Gebilde am Labrum. *o.* Mundöffnung.

„ 18. Der Kauapparat derselben Larve, bei gleicher Vergrößerung, von oben gesehen.

a. Maxillae. *b.* Zahnartige Gebilde auf dem Labrum. *n.* Labrum. *c.* Chitin-gebilde, (wie stumpfe Spitze hervorragend.)

TAFEL III.

Fig. 19. Der Darmtractus der Larve von *Ctenophora ruficornis*, (vergrössert).

a. Oesophagus. *b.* Vordermagen. *c.* Chylusmagen. *d.* Dünndarm. *k.* Oberer, blinder Theil des Blinddarmes. *l.* Unterer Theil dieses Organes. *m.* Mastdarm. *n.* Anus. *i.* Vasa biliaria (?). *j.* Vasa Malpighiana. *o.* Speicheldrüse. *s.* Blinde Anhänge des Vordermagens. *p.* Theil des Kopfes.

„ 20. Der Darmtractus der Larve von *Ctenophora pectinicornis*, (vergrössert).

a. Speicheldrüse. *b.* Oesophagus. *p.* Vordermagen. *q.* Blinde Anhänge des Vordermagens. *c.* Chylusmagen. *i.* Vasa biliaria (?). *j.* Vasa Malpighiana. *d.* Dünndarm. *f.* Mastdarm. *o.* Anus. *s.* Coecum. *n.* Ausmündung des Coecums.

„ 21. Ein Theil des Fettkörpers von *Ctenophora ruficornis*, (sehr vergrössert).

t. Trachäen. *n.* Nerven.

„ 22. Die Härchen und Hautdrüsen, (ungefähr $\frac{1}{10}$).

a. Aestchen des *Ramus periphericus* des *Nervus superficialis*. *b.* Hautdrüsen. *c.* Elastisches, zweigetheiltes Bändchen der Härchen. *d.* Grübchen. *e.* Härchen.

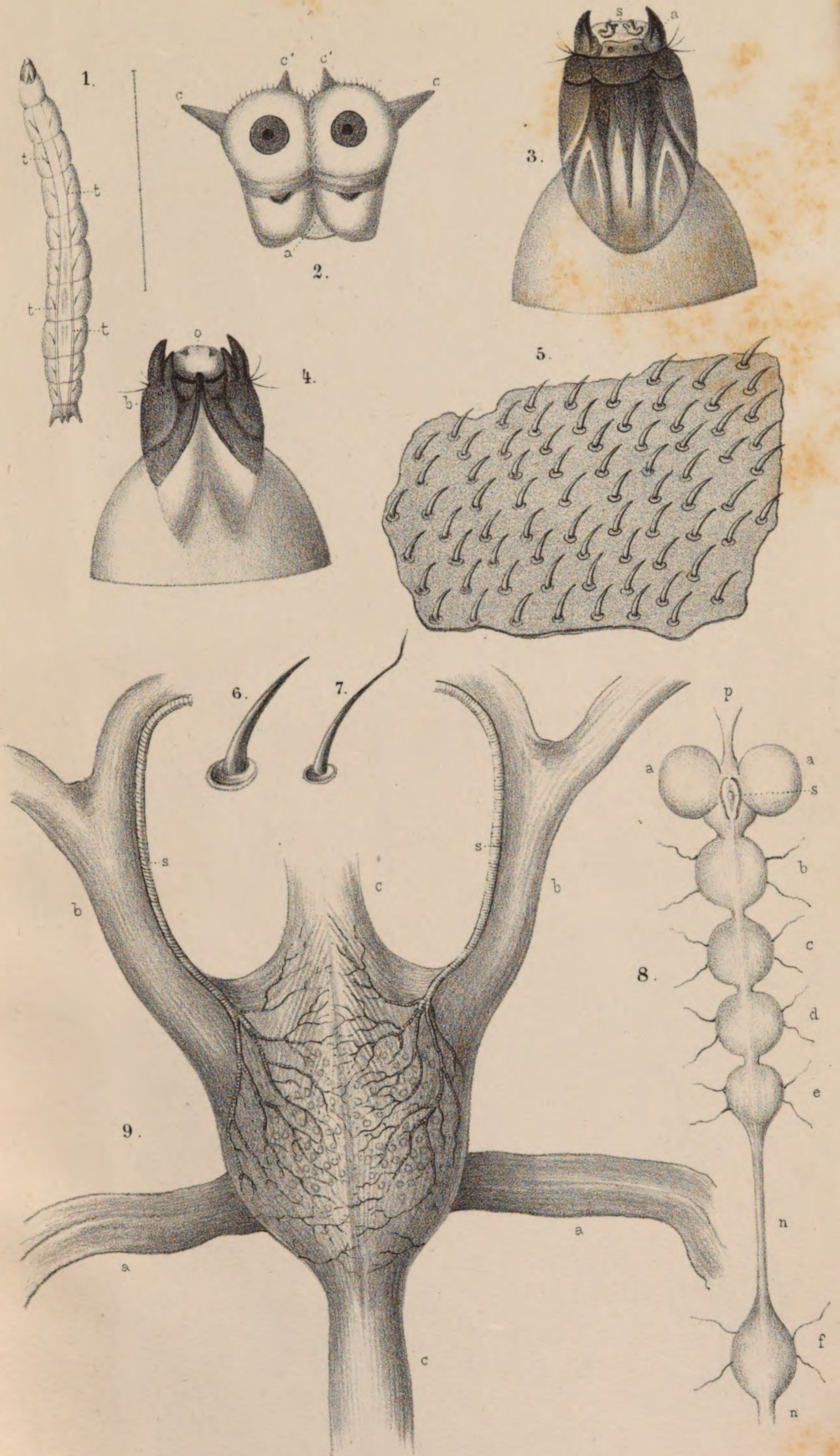
Haarlem, 1871.

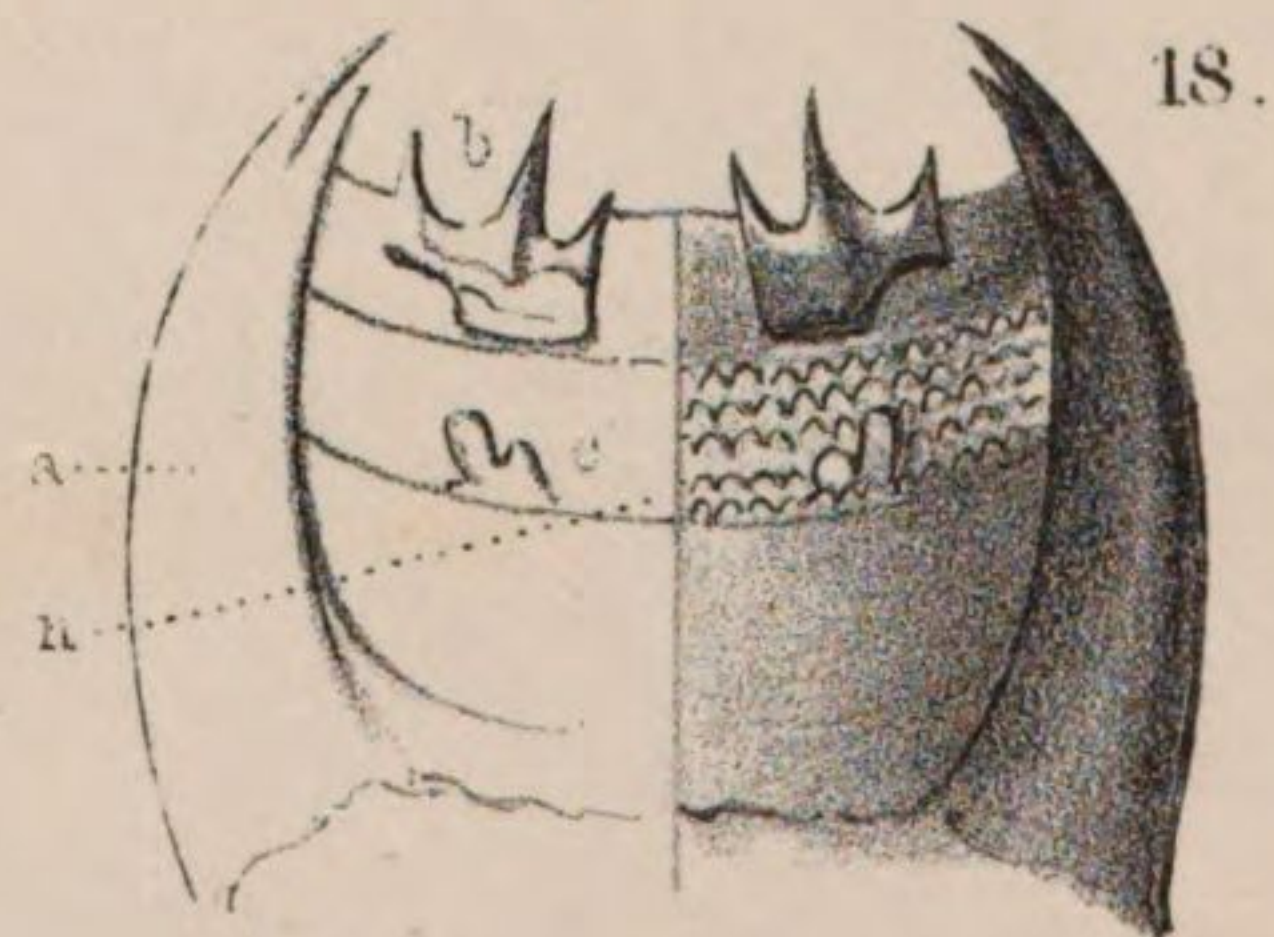
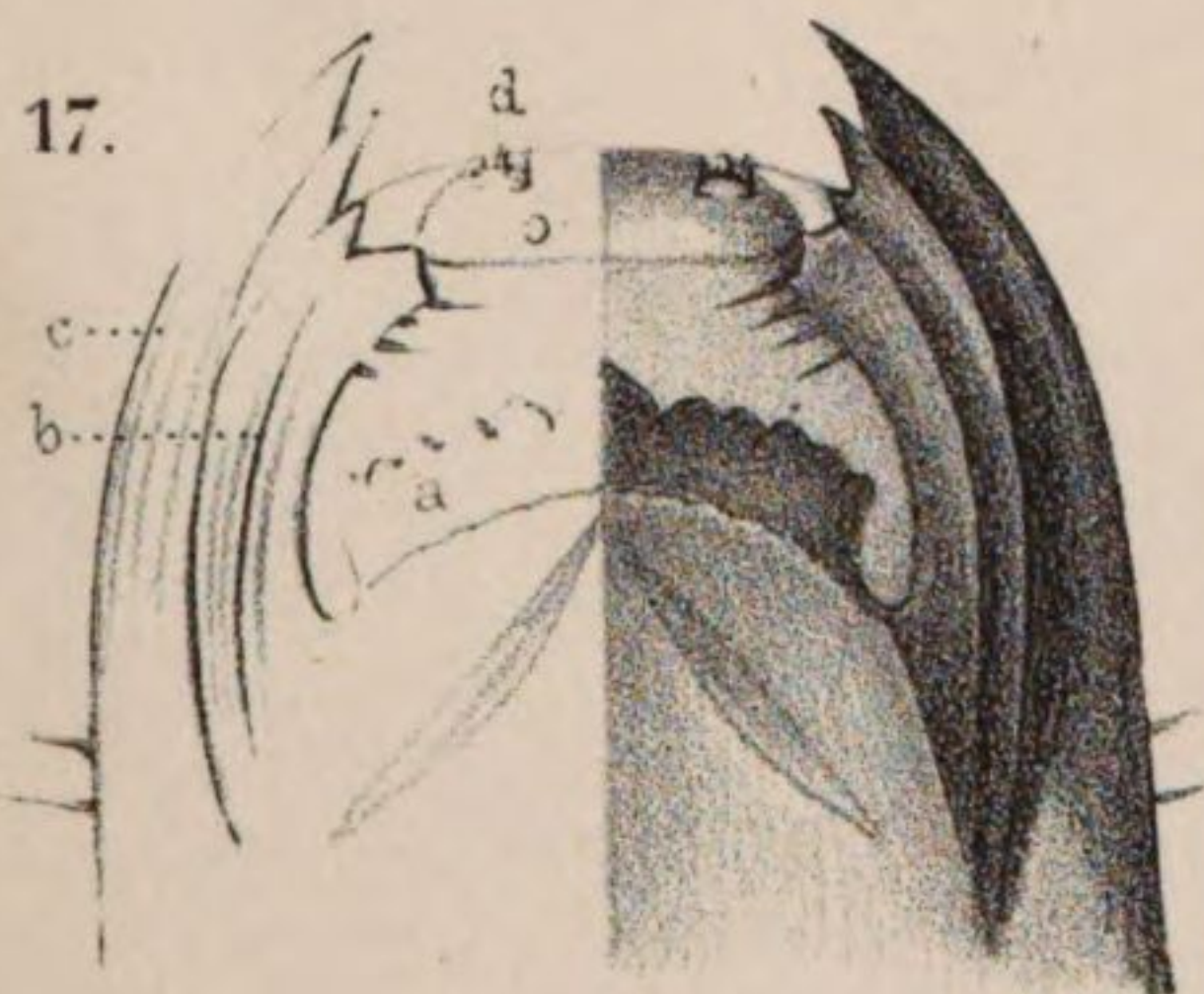
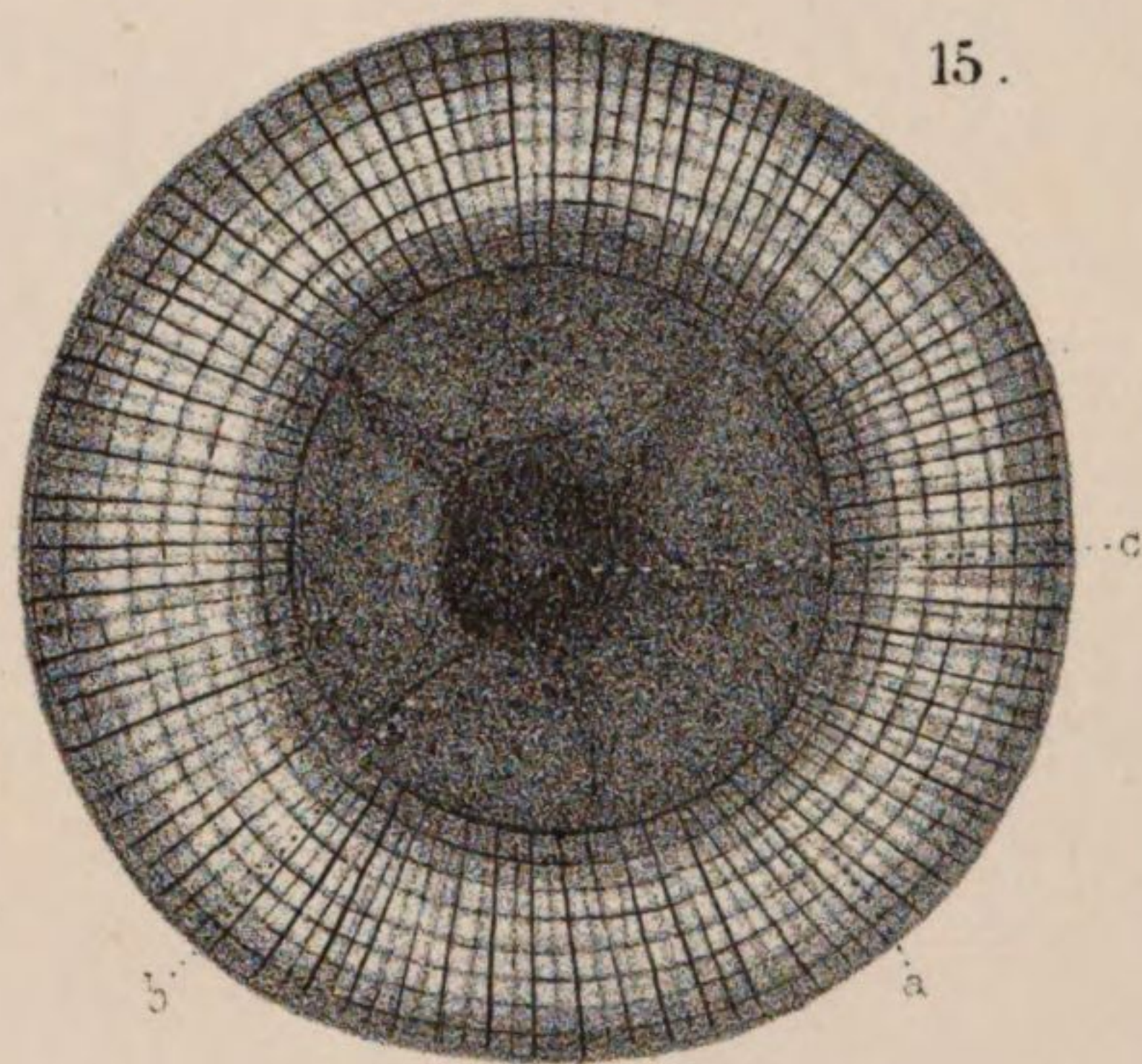
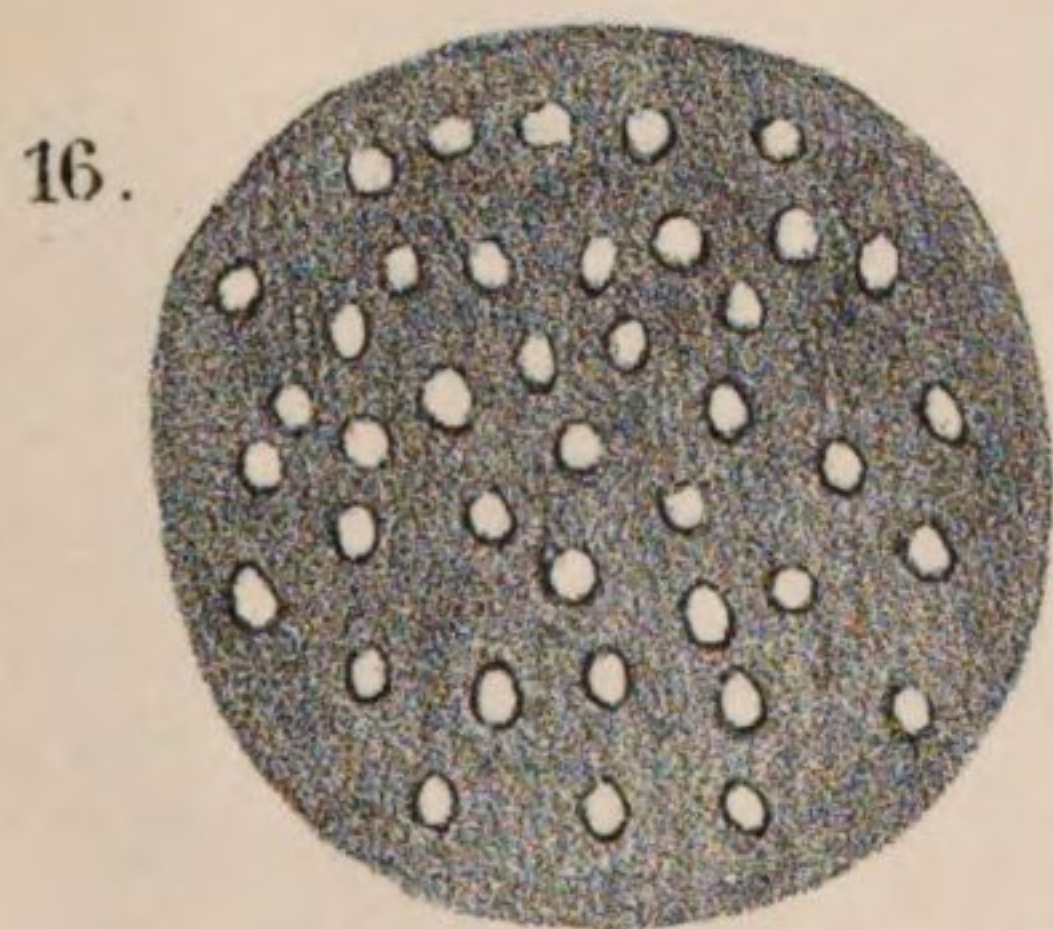
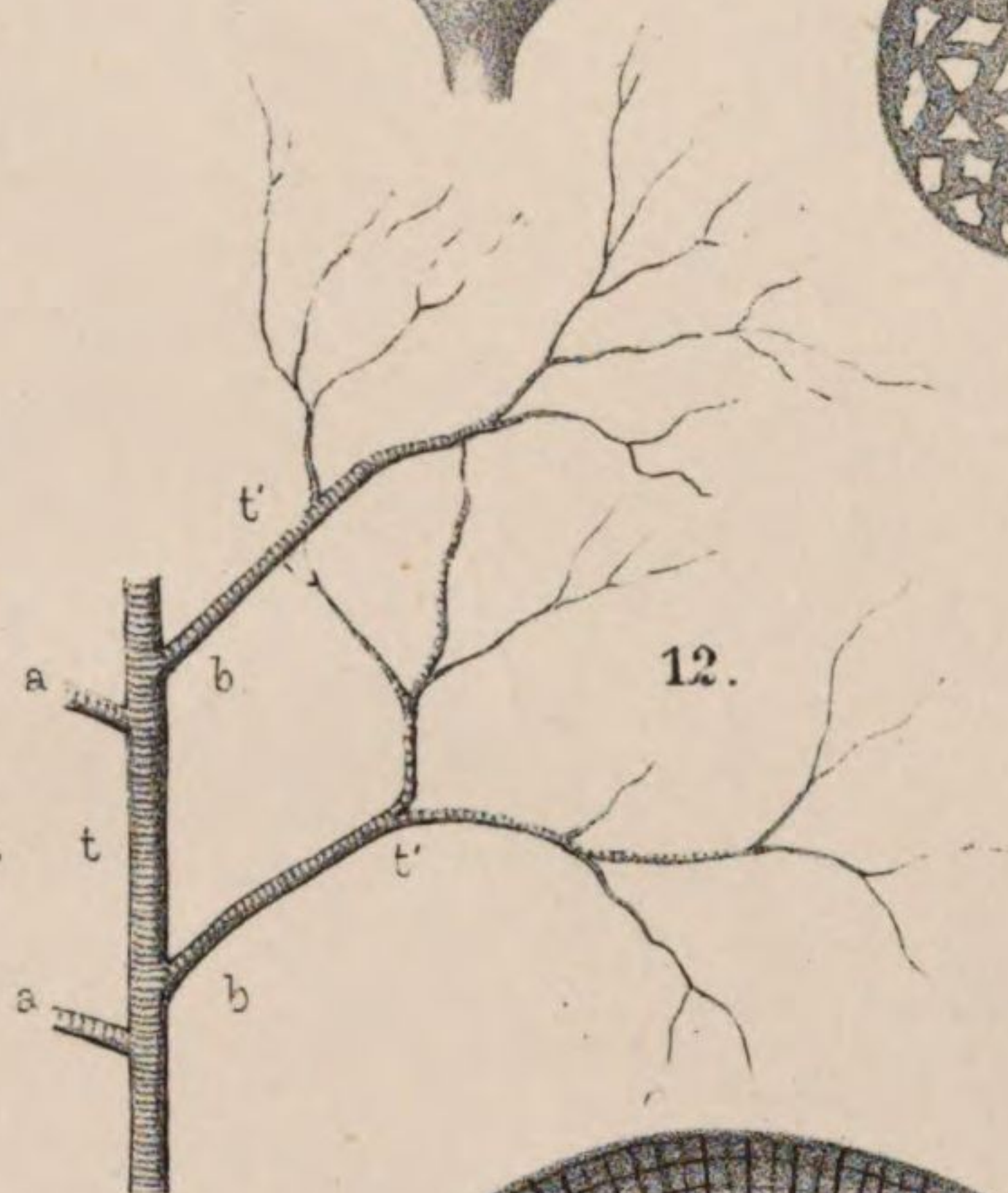
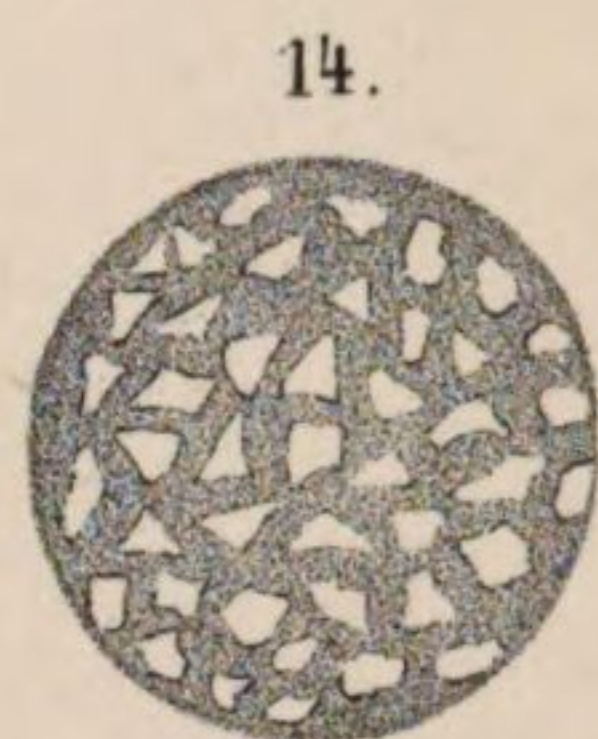
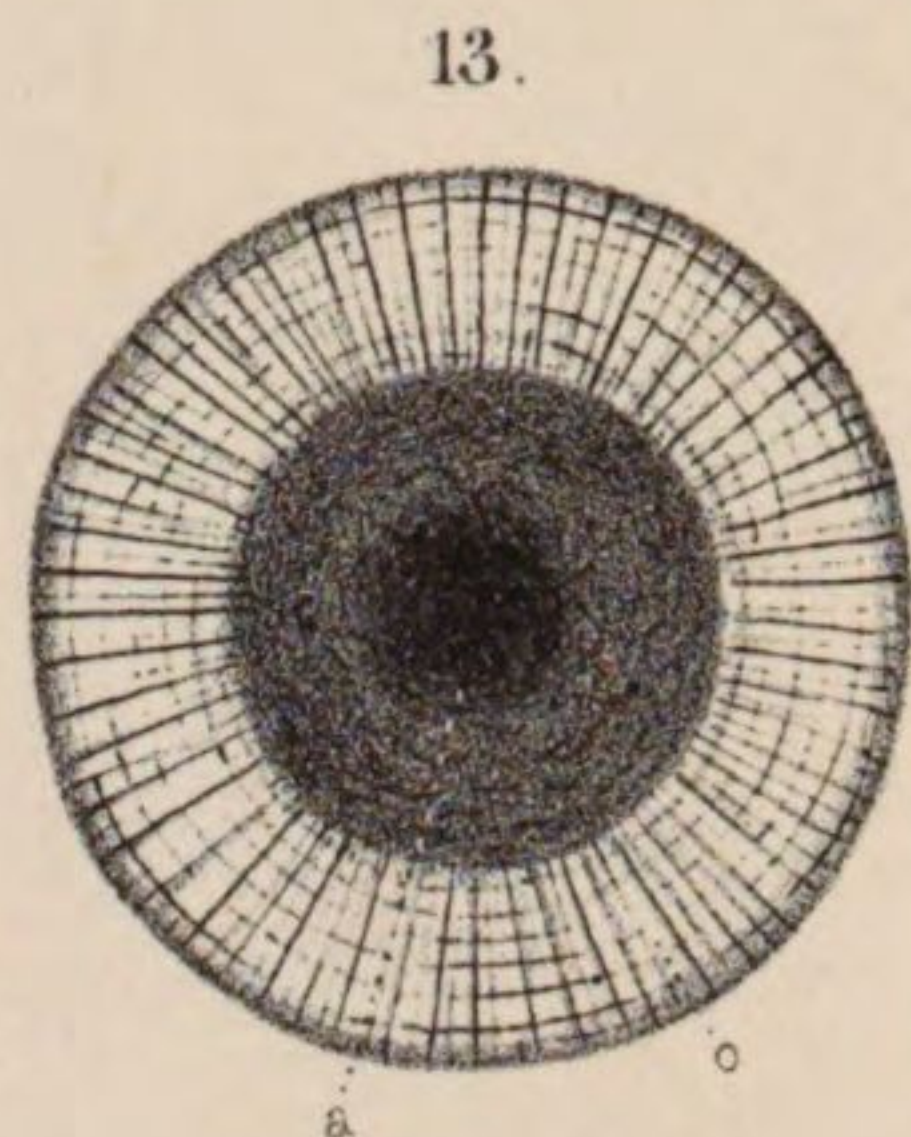
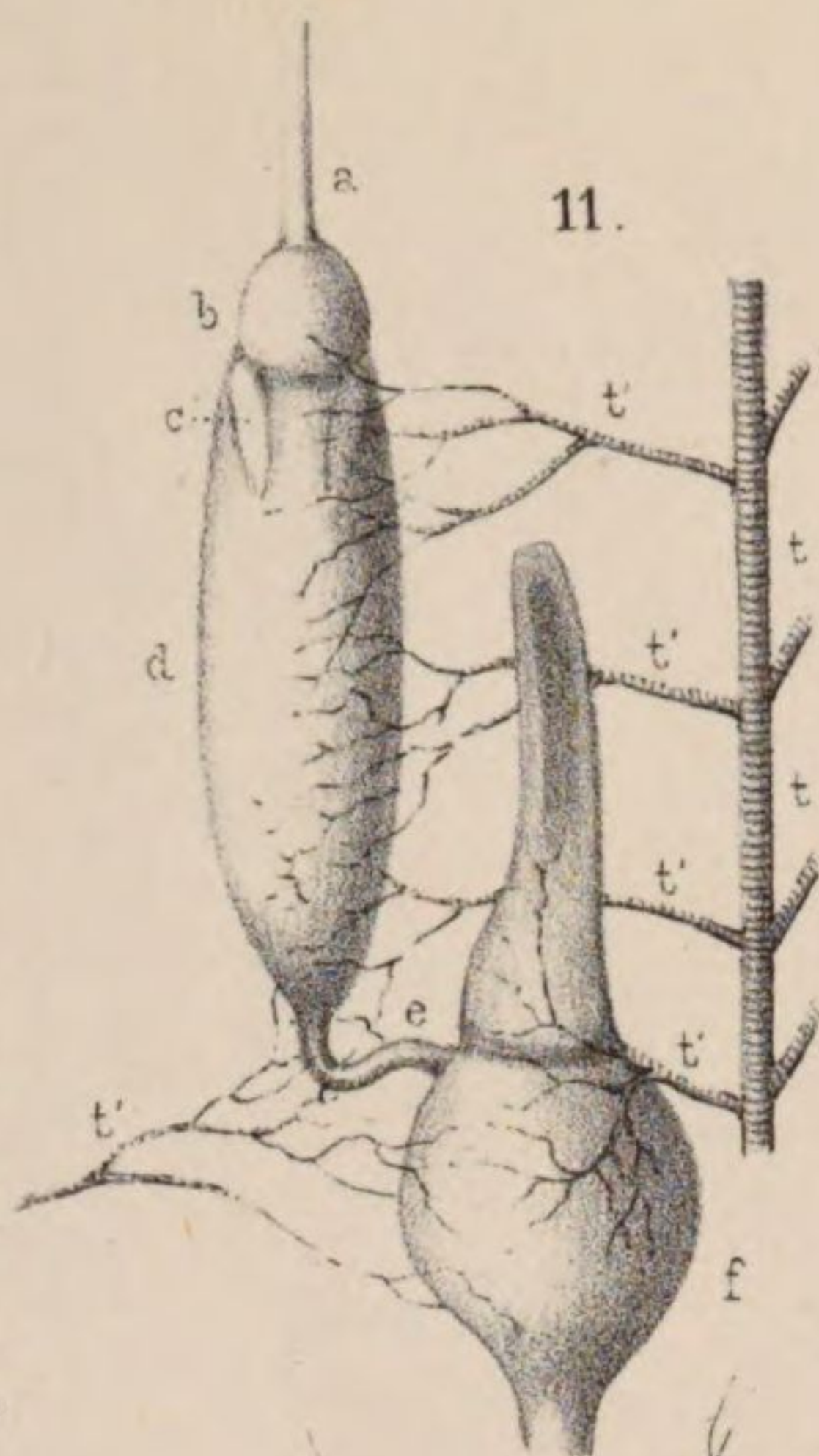
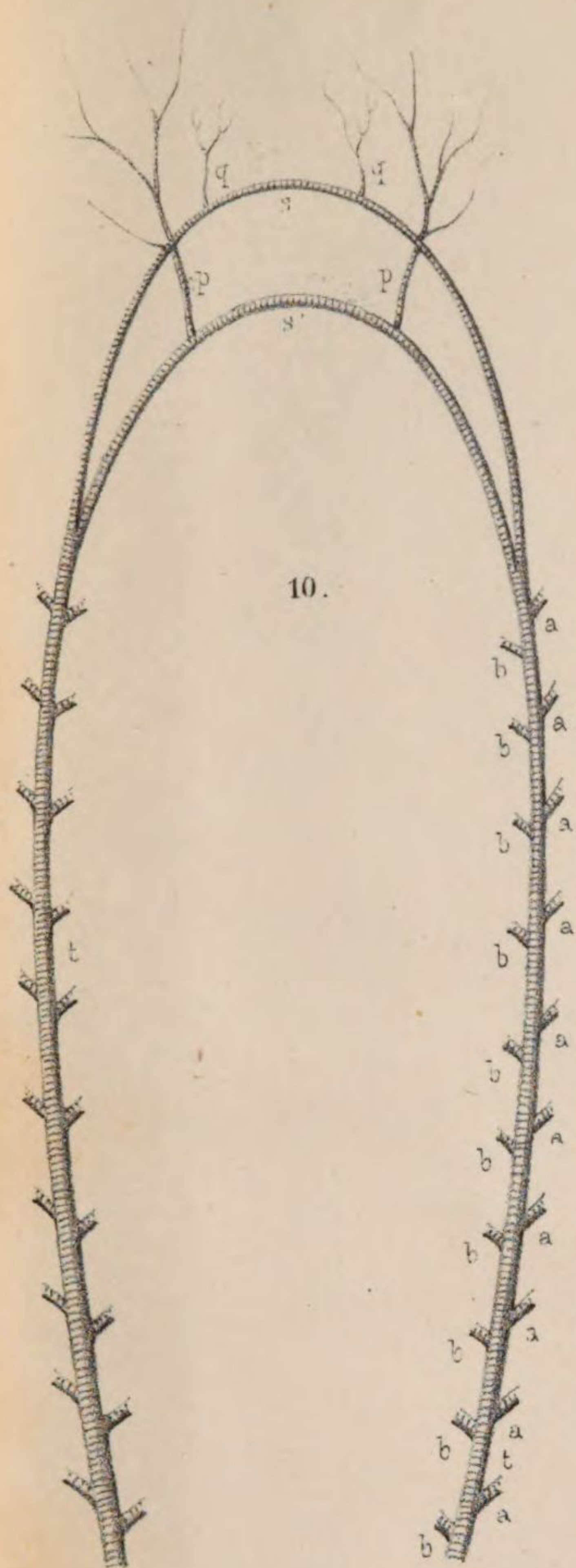
INHALT.

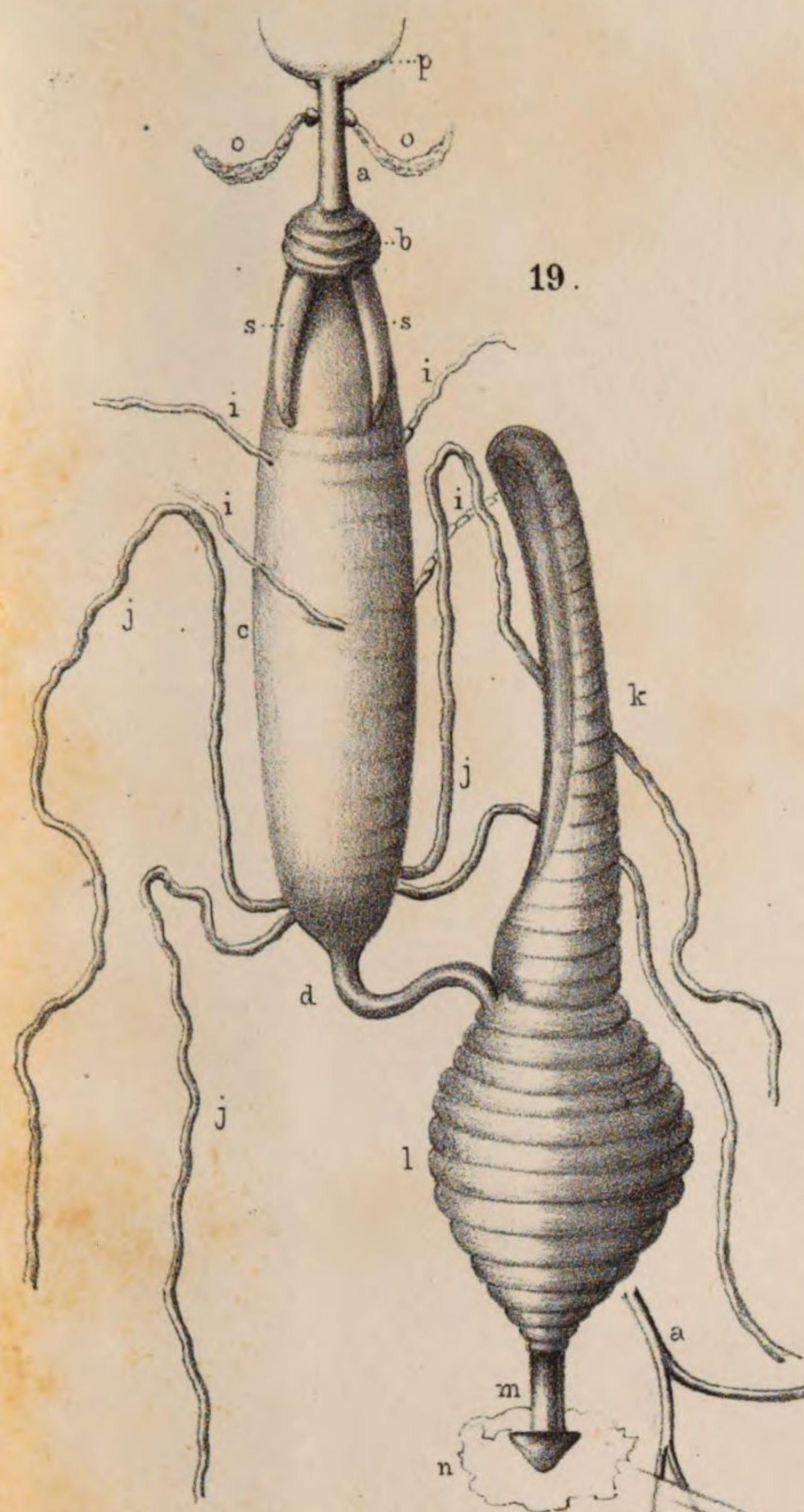
Vorwort.....	S. 7.
Einleitung.....	" 9.
Die äussere Gestalt.....	" 15.
Die Haut.....	" 19.
Die Muskulatur.....	" 23.
Das Nervensystem.....	" 26.
Die Kreislaufsorgane.....	" 30.
Die Athmungsorgane.....	" 33.
Die Verdauungsorgane.....	" 37.
Schluss. Vergleichende Betrachtungen.....	" 47.
Nachtrag.....	" 57.
Erklärung der Abbildungen.....	" 58.

INHALT.

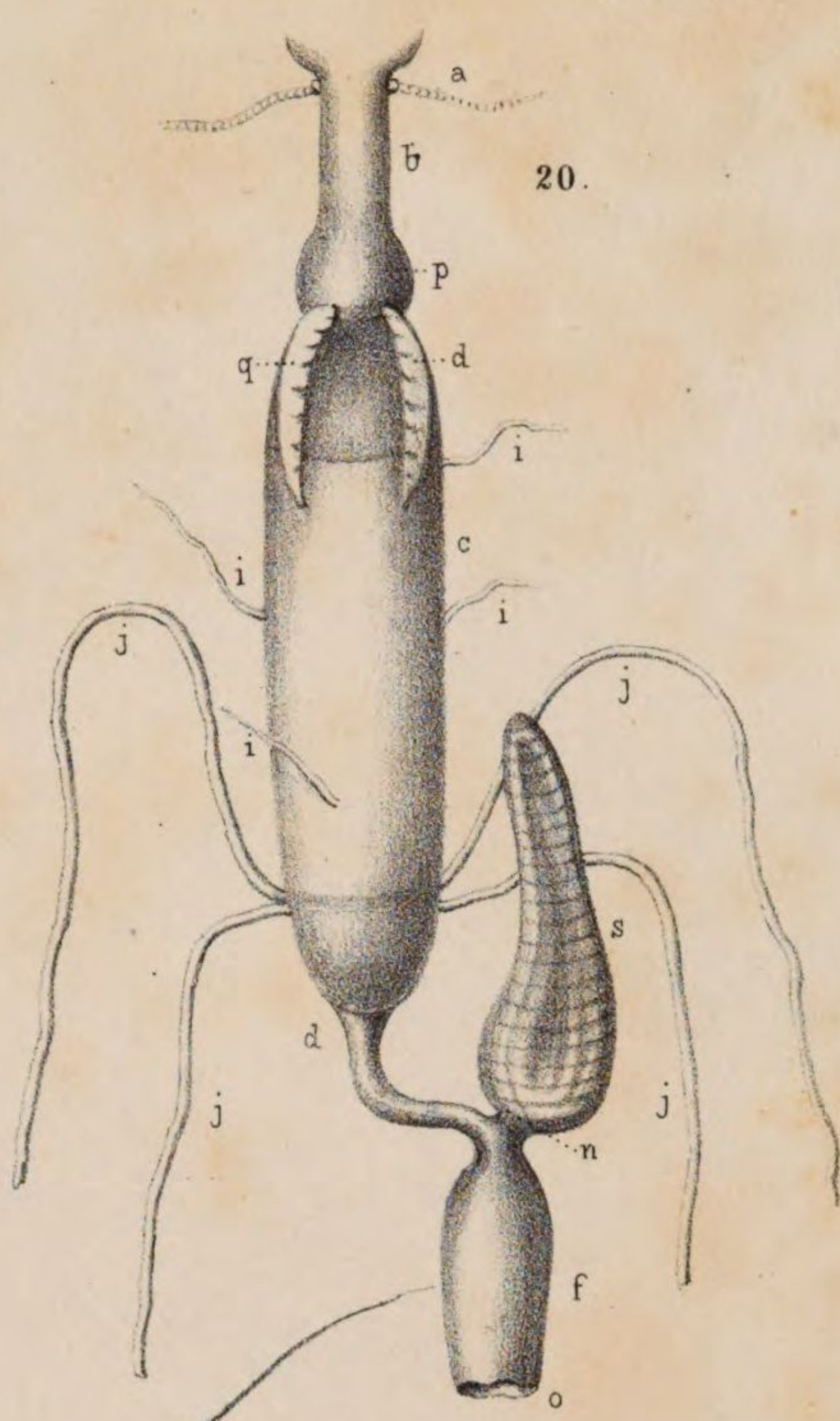
Vorwort.....	2
Einleitung.....	6
Die äussere Gestalt.....	12
Die Haut.....	15
Die Muskulatur.....	22
Das Nervensystem.....	28
Die Kreislauforgane.....	30
Die Athmungsorgane.....	32
Die Verdauungsorgane.....	35
Nebst Vergleichende Betrachtungen.....	47
Nachtrag.....	57
Verklärung der Abbildungen.....	68



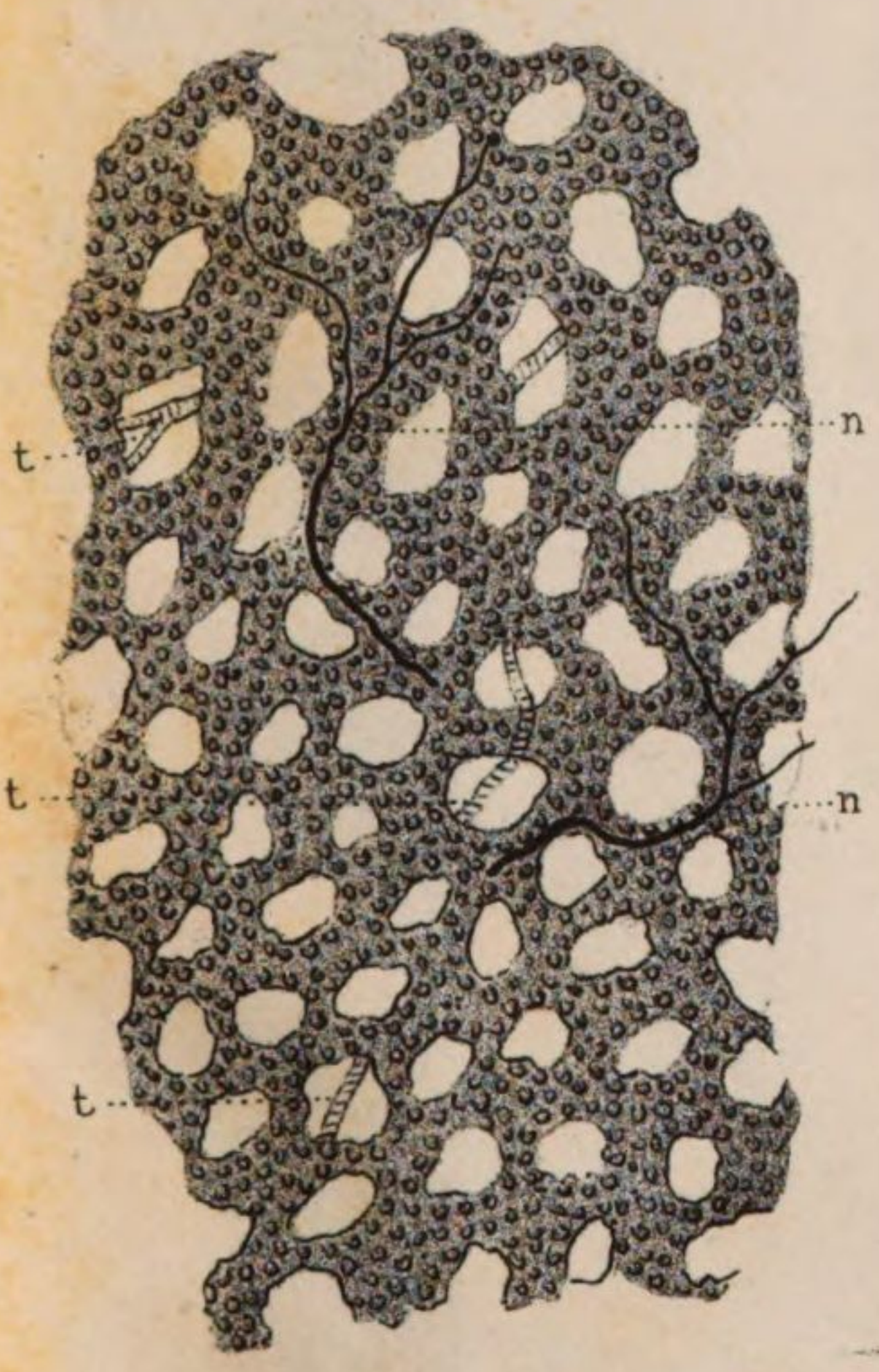




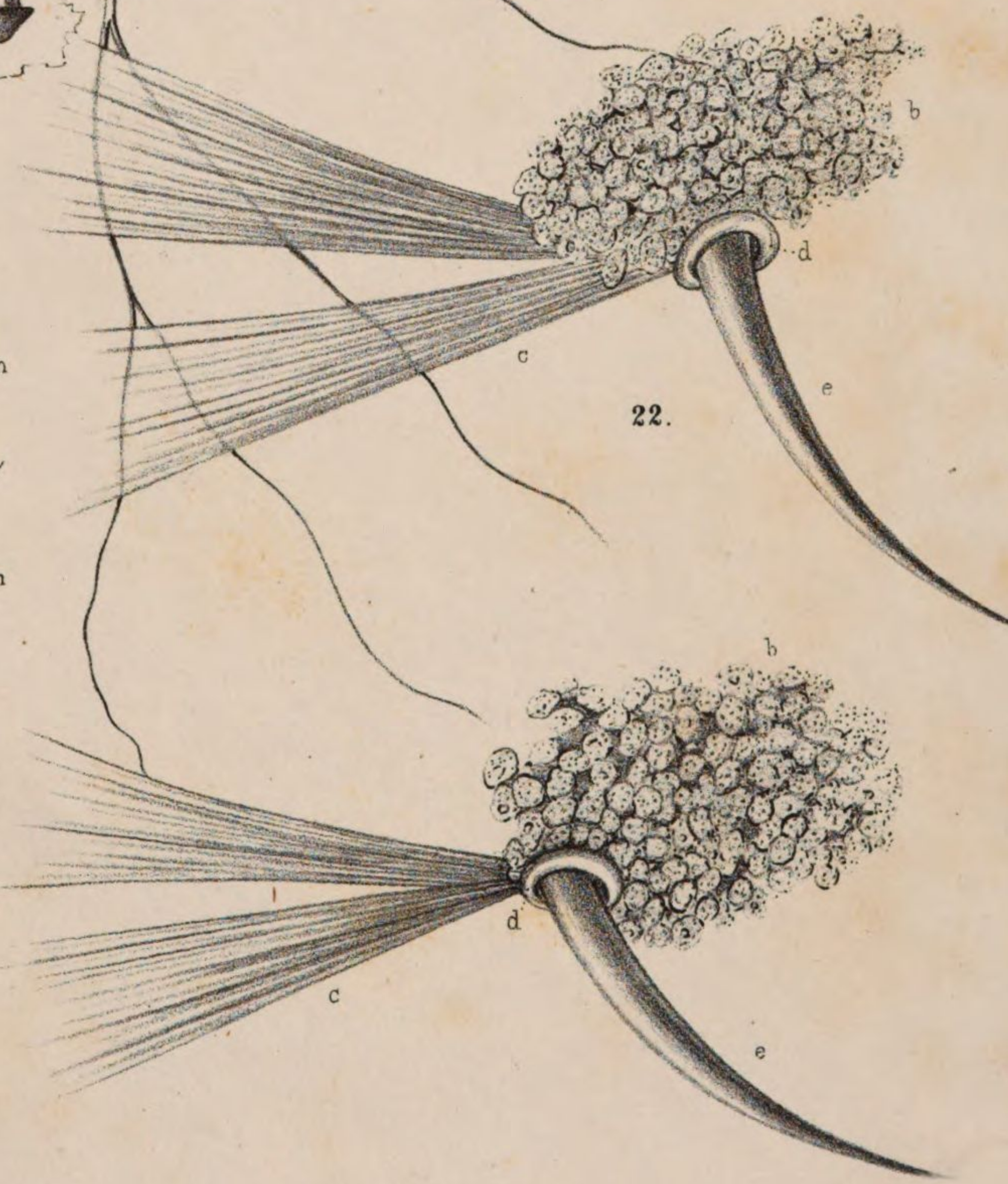
19.



20.



21.



22.

Weyenbergh, Hendrik,

Beiträge zur Anatomie und Histologie der hemicephalen Dipteren-Larven (der
Gattung Ctenophora Meig.) Inaugural-Dissertation

Haarlem 1872

Zool. 552 q

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11019886-8